Edgar Morin

INTRODUCCION

AL PENSAMIENTO

COMPLEJO

INTRODUCCION AL PENSAMIENTO COMPLEJO

Edgar Morin

Índice

Introducción

La de Edgar Morin es, qué duda cabe, una aventura intelectual. Extraña asociación la de estos dos términos. Lo intelectual evoca a la razón, al orden, a lo científico y, bien estructurado, a lo sesudo y alejado del riesgo. Aventura, en cambio, es el nombre de la pasión, del libre juego resistiendo la asfixia impuesta por las reglas, de lo impulsivo y espontáneo, de lo impredictible. La síntesis fértil, tensa pero creativa, de esos términos es, no solamente un hilo conductor de la ya monumental obra teórica de Edgar Morin, sino también una cualidad de su trayectoria personal. Su obra debe, en consecuencia, ser entendida no sólo en términos de su contenido sino del proceso productor. Es sobre ese proceso que Morin ha meditado muchas veces en un intento de adivinar la forma oculta de su búsqueda, una búsqueda que, como todos los destinos humanos, como lo pensaba Jorge Luis Borges, es una configuración única, diseñada tal vez por los pasos que cada uno de nosotros urde en un laberinto incalculable, y condensable en una ci-

secreta, un «aleph», al que a veces creemos vislumbrar (como Einstein pensaba que pasa, ocasionalmente, con el sentido de lo humano) pero nunca logramos capturar plenamente.

En Morin su producción teórica no es nunca un intento de ser un logro acabado, sino más bien un proceso que, en su devenir mismo, marca un rumbo cognitivo en el que somos invitados a participar. Recorramos algunos aspect os de ésa, su aventura intelectual.

Morin nace en París en 1921. Su educación formal lo 1 lleva a licenciarse en Historia y Derecho, pero sus estudios universitarios se interrumpen en 1942 cuando se une a la

Resistencia, tras la invasión nazi de Francia. Su estilo de «resistente» no lo abandonará en el resto de su vida, expresándose tanto en su tendencia a no dejarse abarcar por discursos totalizantes, como en sus enfrentamientos con los *establishments* de disciplinas diversas que lo han visto siempre como «ajeno», como «extraño», al no poder aceptar su estilo transgresor de fronteras disciplinarias, de libre disposición de conceptos para ser usados en contextos diferentes, de rigor acompañado, como quería Gregory Bateson, por una imaginación al servicio de su praxis cotidiana de complejización de los discursos teóricos y las prácticas en el campo de las ciencias sociales.

Al terminar la guerra se une al ejército estacionado en la Alemania derrotada y, testigo de la hecatombe de ese imperio que había pretendido persistir por mil años, escribe su primer libro, editado en 1946 como *L'An zéro de l'Allemagne**. Casi cuarenta años después, es interesante volver a ese texto primero, en el cual la atención no se centra en lo que tanto los medios como la intelectualidad de la época consideraban central, sino en aspectos más marginales para el interés del momento, como ser el futuro de esa tierra demonizada que seguía, sin embargo, siendo parte de Europa, la influencia de la catástrofe a múltiples niveles en la cultura europea y mundial, el mapa mental que para alemanes y europeos iba a señalar la evolución de las identidades nacionales. Al enfocar estos temas Morin muestra ya una inusual capacidad para ver a los procesos sociales en movimiento, para iluminar aspectos generalmente soslayados, cuestionar presuposiciones dadas por evidentes y entroncar sus observaciones con procesos pasados y aperturas hacia el futuro, incluyendo siempre las preocupaciones éticas como centrales para la observación de procesos sociales, entendiendo que la ética también evoluciona, en sí misma, como un proceso social.

Comienza luego su interés sobre el tema de la «muerte» desde una perspectiva múltiple, que va de lo biológico a lo mitológico. La experiencia de la guerra, la resistencia y las imágenes del hundimiento alemán juegan, quizás, un papel en ese interés. Es éste, tal vez, el primer ejercicio de articulación de nociones provenientes de disciplinas diversas para abordar un tema que le permite establecer puentes entre lo humano a nivel biofisico con los niveles antropo-sociales y psico-mitológicos. Lo social se abre, por una parte, al cuerpo en su materialidad física y, por la otra, a lo imaginario en sus expresiones individuales (psicológicas en sentido tradicional) y sociales (mitológicas). En 1951 se publica *El hombre y la muerte,* producto de esas meditaciones tempranas.

Es también en ese año 1951 que Morin entra en el Centre National de la Recherche Scientifique como investigador. Los cinco años siguientes los pasa estudiando lo que él denominará el «hombre imaginario». La relación, difícil de abarcar en términos tradicionales, entre lo imaginario y lo real, que ya fuera centro de su interés en su estudio sobre la muerte, continúa ahora siendo explorada en su aproximación al mundo del cine. También aquí, rompe las barreras que lo obligarían a utilizar sólo discursos provenientes del mundo de las artes y se interesa por el cine desde una perspectiva múltiple, no sólo social y antropológica, sino también mitológica (el cine aparece aquí como una oportunidad para estudiar lo mítico en su hacerse, corno «mitopoyesis», y no sólo como producto terminado, aparentemente intemporal) y económico-cultural (como producto de consumo de una sociedad de masas). *El cine o H hombre imaginario,* publicado en 1956 lleva ya por subtítulo *Ensayo de Antropología,* mostrando una conciencia temprana de que su indagación supera ya, en su intención, aún a-metódica, las fronteras tradicionales que debieran

* Los títulos de las obras de Edgar Morin aparecen en francés cuando no hay traducción disponible en español. Las fechas se corresponden siempre a las de publicación de la edición original francesa. Consultar la lista de obras de Edgar Morin al final del texto.

restringir su pertenencia a ciertas tradiciones intelectuales y culturales. La problemática abierta por esta intención innovadora le plantea ciertas dificultades metodológicas y lo comienza a lanzar en la dirección de una búsqueda mucho más., abarcativa.

De su interés por el cine es también producto su obra *Las stars,* publicada en 1957. Es en ese mismo año que Morin funda la revista *Arguments,* **donde** esa discusión más amplia a la que se ve llevado comienza a tomar lugar, a través de artículos que muestran un hilo conductor en su iconoclastia, producto, en buena parte, del desencanto por los discursos hegemónicos, heredera del proceso que lo lleva a romper con el marxismo, un proceso parcialmente desencadenado por la reflexión, pero también por sus choques con una izquierda dogmática, a la que no vacila en calificar de estalinista, en los medios intelectuales franceses. Su libro *Autocrítica,* publicado en 1959, es testimonio del doloroso proceso personal de ruptura con el marxismo, así como de meditaciones fecundas sobre el totalitarismo y, nuevamente, la estrechez de los discursos totalizadores. Un cuidado especial por resistir los cantos de sirena de múltiples «revoluciones» intelectuales y científicas, que nunca lo encuentran como un seguidor ciego, sino como un entusiasta crítico, va a ser la herencia perdurable de ese proceso. *L'Esprit du temps,* publicado en 1962, es quizá la última obra de su período temprano, donde todos sus intereses mayores se delinean, sin terminar de organizarse, en torno a la intención de articular lo físico con lo biológico y ambos con lo antropológico, psicológico y mitológico. Una particular capacidad para entender las condiciones de producción de los discursos sociales como emergentes de cruces de caminos y fertilizaciones mutuas entre discurso§ de disciplinas diversas recorre ya sus trabajos tempranos.

Durante un período de enfermedad, en 1962 y 1963, Morin escribe *Le vif du sujet* (publicado en 1969), una continuación, ahora más consciente de sí, de su intento de articular las ciencias del hombre y las de la naturaleza, a sabiendas ya de que su empresa tomaba proporciones mayores a las que sus indagaciones tempranas hubieran podido hacer pensar, aunque llevaban ya en esa dirección. La necesidad de no salirse del ámbito científico, pero también de incluir una visión crítica y autocrítica del mismo, se hace ya manifiesta y aparece más explícitamente en *Introduction a une politique de l'homme,* parte del manuscrito de los años de enfermedad publicado en 1965.

Un trabajo de campo, en este caso presentado como una investigación multidisciplinar, aparece en 1967 con el título' de *Commune en Trance: La métamorphose de Plodemet.* Ese es otro paso en su tejido permanente de una antropo-bio-cosmología, una transdisciplina en la que lo cultural son sucesos que se dan entre seres biológicos, que son seres físicos, lo cual en vez de llevarlo por el camino del reduccionismo, lo lanza por un camino inexplorado de articulación en la cual lo físico *y* lo biológico se complejizan *y* complejizan, a su vez, a lo cultural. Esta alternancia de Morin entre trabajos de campo e indagaciones a un nivel más abstracto, desde una meta-perspectiva, así como una tendencia a dejarse llevar por grandes acontecimientos tanto sociales como personales, en una deriva fértil que estimula luego su vocación teórica y lo lleva a macro-conceptualizaciones de consecuencias en múltiples campos del saber, ha sido una característica persistente de su recorrido intelectual. Es también en este aspecto que su producción teórica ha tomado ese carácter de aventura al que hacíamos referencia anteriormente. Un estilo que une lo literario al discurso tradicionalmente considerado más científico (objetivista) es expresión de esa unión fecunda de lo personal y social, de lo aleatorio, con lo racional y reflexivo, con el intento de ordenar y estructurar, para cuestionar nuevamente en un proceso sin fin.

Mayo del 68 será el próximo acontecimiento social alrededor del cual plasmará una nueva etapa reflexiva que

lanzará a Morin, ahora sí, en la búsqueda de un «método» no cartesiano para el estudio de lo complejo. Puntúan este tramo de su recorrido la publicación de *Mai 68: La brèche,* en 1968, y de *La rumeur d'Orleans,* en 1969, donde aspectos del «método» en cuya búsqueda está embarcado son ya instrumentados, aunque no definidos a un nivel teórico. Hay allí una lección que el lector de la obra de Morin no debiera olvidar: su trabajo debe, en verdad, ser tomado más como un método que el lector es invitado a utilizar en su campo específico de prácticas, que como un grupo de formulaciones abstractas a las que hubiera que discutir de un modo meramente lógico como si hicieran referencia a entes cerrados, terminados, bien definidos, a descubrir y describir. Lo que ha sido señalado como vaguedades e incluso incoherencias, desde una perspectiva meramente lógica, es sólo un obstáculo cuando la lectura de su obra es tomada como un ejercicio en busca de una ontología, más que como una invitación a utilizar un método epistemológico que ha de mostrar su fertilidad en su práctica. El lector no encontrará a veces los eslabones intermedios que le permitieran ir desde las formulaciones, a veces abstractas de Edgar Morin, a su práctica cotidiana. Le cabrá a cada cual, desde el campo cotidiano de su quehacer, encontrar el modo de hacer jugar el pensamiento complejo para edificar una práctica compleja, más que para atarse a enunciados generales sobre la complejidad. El desafío de la complejidad es el de pensar complejamente como metodología de acción cotidiana, cualesquiera sea el campo en el que desempeñemos nuestro quehacer.

Vienen luego años de estudio durante los cuales Morin entra en contacto con pensadores de disciplinas *y* teorías diversas quienes, en sus propios recorridos, habían tenido algunos intereses relacionados con los de Morin, o habían desarrollado nociones que él encuentra útiles para su búsqueda. Entre 1968 y 1975, Jacques Robin lo invita a participar en su «Grupo de los diez», un encuentro de vocación multidisciplinaria, en busca de lenguajes novedosos que permitan trascender el saber asfixiado en compartimientos estancos. A través de Jacques Monod llega al Salk Instituto for Biological Studies donde, en 1969 y 1970, se interioriza de los nuevos horizontes en el campo de la Biología molecular, la Genética, la Etología, y otros desarrollos en ciencias naturales, nutriéndose así de elementos que pasarán a integrar, más sólidamente, una concepción «viva» de lo cultural que, al mismo tiempo, complejiza su visión de lo biológico. Allí también se acerca más a la obra de Gregory Bateson, quien había estado empeñado ya en introducir la Teoría de Sistemas y la Cibernética (disciplinas a las que Morin ya se había acercado a través de Jacques Sauvan y Henri Laborit) en el campo de lo social. Estas disciplinas compartían la vocación transdisciplinar (un término acuñado por él) de Morin y, en especial la Cibernética, había generado un lenguaje que le permitía circular con soltura por los mundos físico, biológico y cultural, mediante una redefinición compleja de la noción de «información». El contacto con los ecologistas californianos fertiliza, aún más, su visión ética de lo bio-físico. Toda experiencia estadounidense está reflejada en *Diario de California,* publicado en 1970.

Alrededor de 1971 entra en contacto con múltiples pensadores cuyas conceptualizaciones incorpora, de un modo siempre crítico. Entre ellos Henri Atlan, Heinz von Foerster y Gottard Gunther, quienes habían trabajado sobre la noción de «auto-organización», una noción que Morin encuentra fecunda para su articulación de lo físico, lo biológico y lo cultural. El contacto con la obra filosófica de Castoriadis y Serres, y la obra epistemológica de Popper y Kuhn, Lakatos y Feyerabend, estimulan también su pensamiento en relación con el rol de la ciencia en esa aventura transdisciplinar cuyo método Morin está dedicado a bosquejar.

Es durante esos años que Morin participa también, de regreso en Francia, de la fundación del Centre Interna-

tional d'Etudes Bioanthropologiques et d'Anthropologie Fondamentale (CIEBAF) que, en 1974, se transformará en el Centre Royaumont pour une Science de I'Homme. Buena parte de todos aquellos con quienes entrará en contacto en los años anteriores participan del coloquio sobre *L'unité de l'homme,* del cual surge un texto publicado en 1974.

A partir de 1973 Edgar Morin comienza la etapa de plasmación de *El Método,* una obra en proceso durante los últimos veinte años, de la cual ya se han publicado cuatro tomos: *La naturaleza de la naturaleza* (1977), *La vida de la vida* (1980), *El conocimiento del conocimiento* (1986), y *Les Idées* (1991). *El Método,* lejos de ser una obra acabada, es un proceso en curso de búsqueda de estrategias viables para un pensar complejo físico-bioantropológico desde una perspectiva científico-filosófico-literaria, que permita una praxis ética en el campo tanto del conocimiento académico como de la praxis social.

Tal es la polémica generada por sus escritos que, repetidamente, Morin ha publicado textos que pueden ser considerados, en verdad, meta-textos que intentan clarificar, contextualizar, el sentido de su trabajo. Entre ellos contamos a *Avec Edgar Morin, á propos de la méthode* (1980), *Ciencia con conciencia,* publicado en 1982, *Sciencie et consciente de la complexité,* de 1984, *Argumenta autour d'une méthode,* de 1990.

Morin ha publicado también, en estos últimos veinte años, obras en las cuales el «método» es aplicado (y que al mismo tiempo han permitido seguirlo desarrollando) a campos diversos del saber.

En 1973 apareció *El paradigma perdido: Ensayo de Bioantropología,* donde estudia los albores de la humanización, no sólo como proceso histórico sino como proceso en curso, inacabado. En 1975 publica el segundo tomo de *L'Esprit du temps,* mostrando, una vez más, cómo viejos temas anunciaban ya lo por venir pero son, al mismo tiempo, transformados a la luz de lo ulterior en un proceso que

ejemplifica su propia visión de los procesos naturales, es decir, físico-bio-culturales. En 1980 aparece *Para salir del siglo XX,* un ensayo de política entendida como una actividad epistemológica en el doble sentido de actividad humana diseñada acorde a nuestro entendimiento acerca de qué significa conocer al mundo, pero también de conocimiento del mundo como una actividad política. En 1983 aparece *De la nature de URSS,* en 1984 *Sociologie y Le rose et le noir,* en 1987 *Pensar Europa,* en 1989 *Vidal et les siena* (una interesante evocación de su padre y sus orígenes judeo-sefaradíes utilizando otra vez su experiencia personal para continuar también su recorrido intelectual de un modo personal, literario, encarnado). En 1993, finalmente, aparece *Tierra-Patria,* un estudio macro-cultural sobre la planetarización de la experiencia humana a la luz retrospectiva del fin de la guerra-fría.

El presente texto es una compilación de ensayos y presentaciones realizadas entre 1976 y 1988, los años durante los cuales su «método» comienza a cobrar forma como estructura articulada de conceptos. Es una introducción ideal a la obra de este hombre cuya desmesurada curiosidad intelectual y pasión ética evocan aquel apelativo *de* «genio numeroso» que Ernesto Sábato dedicara a Leonardo.

El diálogo estimulados del pensamiento que Morin propone a todos los que, ya sea desde la cátedra o los ámbitos más diversos de la práctica social, desde las ciencias duras o blandas, desde el campo de la literatura o la religión, se interesen en desarrollar un modo complejo de pensar la experiencia humana, recuperando el asombro ante el milagro doble del conocimiento y del misterio, que aso detrás de toda filosofía, de toda ciencia, de toda religión, y que aúna a la empresa humana en su aventura

1. Sábato, Ernesto, *Apologías y rechazos*, Barcelona, Seix Barral,

abierta hacia el descubrimiento de nosotros mismos, nuestros límites y nuestras posibilidades.

Vivimos un momento en el que cada vez más y, hasta cierto punto, gracias a estudiosos como Edgar Morin, entendemos que el estudio de cualquier aspecto de la experiencia humana ha de ser, por necesidad, multifacético. en que vemos cada vez más que la mente humana, si bien no existe sin cerebro, tampoco existe sin tradiciones familiares, sociales, genéricas, étnicas, raciales, que sólo hay mentes encarnadas en cuerpos y culturas, y que el mundo físico es siempre el mundo entendido por seres biológicos y culturales. Al mismo tiempo, cuanto más entendemos todo ello, más se nos propone reducir nuestra experiencia a sectores limitados del saber y más sucumbimos a la tentación del pensamiento reduccionista, cuando no a una seudo-complejidad de los discursos entendida como neutralidad ética. Al final de las *Crónicas Marcianas*,[2] Ray Bradbury nos muestra a la única familia sobreviviente de terráqueos yendo, finalmente, en busca de esos marcianos que los niños hacía tiempo añoraban ver. Atrás habían quedado vicisitudes y catástrofes que habían terminado con el planeta Tierra, con los humanos y, aunque los niños no lo saben, también con los marcianos. En la escena final la familia, tomada de sus manos, se asoma hacia un desfiladero y el padre anuncia el tan esperado momento, allí están los marcianos: el agua de un canal refleja la imagen de ellos mismos, papa, mama y los niños, tomados de sus manos. Eso es todo lo que tienen para enfrentar el futuro. Edgar Morin nos invita a una excursión semejante. Cuando nos asomamos a entender al mundo físico, biológico, cultural en el que nos encontramos, es a nosotros mismos a quienes descubrimos y es con nosotros mismos con quienes contamos. El mundo se moverá en una dirección ética, sólo si queremos ir en esa dirección. Es nuestra responsabilidad y nuestro destino el que está en juego. El pensamiento complejo es una aventura, pero también un desafío.

MARCELO PAKMAN

Northampton, marzo de 1994.

2. Bradbury, Ray, *Crónicas marcianas,* Madrid, Edhasa, 1983.

Prólogo

Legítimamente, le pedimos al pensamiento que disipe las brumas y las oscuridades, que ponga orden y claridad en lo real, que revele las leyes que lo gobiernan. El término complejidad no puede más que expresar nuestra turbación, nuestra confusión, nuestra incapacidad para definir de manera simple, para nombrar de manera clara, para poner orden en nuestras ideas.

Al mismo tiempo, el conocimiento científico fue concebido durante mucho tiempo, y aún lo es a menudo, como teniendo por misión la de disipar la aparente complejidad de los fenómenos, a fin de revelar el orden simple al que obedecen.

Pero si los modos simplificadores del conocimiento mutilan, más de lo que expresan, aquellas realidades o fenómenos de los que intentan dar cuenta, si se hace evidente que producen más ceguera que elucidación, surge entonces un problema: ¿cómo encarar a la complejidad de un modo no-simplificador? De todos modos este problema no puede imponerse de inmediato. Debe probar su legitimidad, porque la palabra complejidad no tiene tras de sí una herencia noble, ya sea filosófica, científica, o epistemológic**a.**

Por el contrario, sufre una pesada tara semántica, porque lleva en su seno confusión, incertidumbre, desorden. Su definición primera no puede aportar ninguna claridad: es complejo aquello que no puede resumirse en una palabra maestra, aquello que no puede retrotraerse a una ley, aquello que no puede reducirse a una idea simple. Dicho de otro modo, lo complejo no puede resumirse en el término complejidad, retrotraerse a una ley de complejidad, re-

ducirse a la idea de complejidad. La complejidad no sería algo definible de manera simple para tomar el lugar de la simplicidad. *La complejidad es una palabra problema y no una palabra solución.*

La necesidad del pensamiento complejo no sabrá ser justificada en un prólogo. Tal necesidad no puede más que imponerse progresivamente a lo largo de un camino en el cual aparecerán, ante todo, los límites, las insuficiencias y las carencias del pensamiento simplificante, es decir, las condiciones en las cuales no podemos eludir el desafío de lo complejo. Será necesario, entonces, preguntarse si hay complejidades diferentes y si se puede ligar a esas complejidades en un complejo de complejidades. Será necesario, finalmente, ver si hay un modo de pensar, o un método, capaz de estar a la altura del desafío de la complejidad. No se trata de retomar la ambición del pensamiento simple de controlar y dominar lo real. Se trata de ejercitarse en un pensamiento capaz de tratar, de dialogar, de negociar, con lo real.

Habrá que disipar dos ilusiones que alejan a los espíritus del problema del pensamiento complejo.

La primera es creer que la complejidad conduce a la eliminación de la simplicidad. Por cierto que la complejidad aparece allí donde el pensamiento simplificador falla, pero integra en sí misma todo aquello que pone orden, claridad, distinción, precisión en el conocimiento. Mientras que el pensamiento simplificador desintegra la complejidad de lo real, el pensamiento complejo integra lo más posible los modos simplificadores de pensar, pero rechaza las consecuencias mutilantes, reduccionistas, unidimensionalizantes y finalmente cegadoras de una simplificación que se toma por reflejo de aquello que hubiere de real en la realidad.

La segunda ilusión es la de confundir complejidad con completad. Ciertamente, la ambición del pensamiento complejo es rendir cuenta de las articulaciones entre dominios disciplinarios quebrados por el pensamiento disgregados (uno de los principales aspectos del pensamiento simplificador); éste aísla lo que separa, y oculta todo lo que religa, interactúa, interfiere. En este sentido el pensamiento complejo aspira al conocimiento multidimensional. Pero sabe, desde el comienzo, que el conocimiento completo es imposible: uno de los axiomas de la complejidad es la imposibilidad, incluso teórica, de una omniciencia. Hace suya la frase de Adorno «la totalidad es la no-verdad». Implica el reconocimiento de un principio de incompletud y de incertidumbre. Pero implica también, por principio, el reconocimiento de los lazos entre las entidades que nuestro pensamiento debe necesariamente distinguir, pero no aislar, entre sí. Pascal había planteado, correctamente, que todas las cosas son «causadas y causantes, ayudadas y ayudantes, mediatas e inmediatas, y que todas (subsisten) por un lazo natural e insensible que liga a las más alejadas y a las más diferentes». Así es que el pensamiento complejo está animado por una tensión permanente entre la aspiración a un saber no parcelado, no dividido, no reduccionista, y el reconocimiento de lo inacabado e incompleto de todo conocimiento.

Esa tensión ha animado toda mi vida.

Nunca pude, a lo largo de toda mi vida, resignarme al Haber parcelarizado, nunca pude aislar un objeto de estudio de su contexto, de sus antecedentes, de su devenir. He aspirado siempre a un pensamiento multidimensional. Nunca he podido eliminar la contradicción interior. Siempre he sentido que las verdades profundas, antagonistas las unas de las otras, eran para mí complementarias, sin dejar de ser antagonistas. Nunca he querido reducir a la fuerza la incertidumbre y la ambigüedad.

Desde mis primeros libros he afrontado a la complejidad, que se transformó en el denominador común de tantos trabajos diversos que a muchos le parecieron dispersos. Pero la palabra complejidad no venía a mi mente, hizo

falta que lo hiciera, a fines de los años 1960, vehiculizada por la Teoría de la Información, la Cibernética, la Teoría de Sistemas, el concepto de auto-organización, para que emergiera bajo mi pluma o, mejor dicho, en mi máquina de escribir. Se liberó entonces de su sentido banal (complicación, confusión), para reunir en sí orden, desorden y organización y, en el seno de la organización, lo uno y lo diverso; esas nociones han trabajado las unas con las otras, de manera a la vez complementaria y antagonista; se han puesto en interacción y en constelación. El concepto de complejidad se ha formado, agrandado, extendido sus ramificaciones, pasado de la periferia al centro de mi meta, devino un macro-concepto, lugar crucial de interrogantes, ligando en sí mismo, de allí en más, al nudo gordiano del problema de las relaciones entre lo empírico, lo lógico, y lo racional. Ese proceso coincide con la gestación de *El Método,* que comienza en 1970; la organización compleja, y hasta hiper-compleja, está claramente en el corazón organizador de mi libro *El Paradigma Perdido* (1973). El problema lógico de la complejidad es objeto de un artículo publicado en 1974 *(Más allá de la complicación, la complejidad,* incluido en la primera edición de *Ciencia con Conciencia). El* Método es y será, de hecho, el método de la complejidad.

Este libro, constituido por una colección de textos diversos,' es una introducción a la problemática de la complejidad. Si la complejidad no es la clave del mundo, sino un desafío a afrontar, el pensamiento complejo no es aquél que evita o suprime el desafío, sino aquél que ayuda a revelarlo e incluso, tal vez, a superarlo.

EDGAR MORIN

1. Agradezco a Françoise Bianchi por su valioso e indispenable trabajo de revisión: crítica, selección, eliminación de mis textos dispersos sobre complejidad. Sin ella este volumen no hubiera sido posible. Sus textos han sido revisados, corregidos, y parcialmente modificados para la presente edición.

Parte 1

La inteligencia ciega

La toma de conciencia

Hemos adquirido conocimientos sin precedentes sobre el mundo físico, biológico, psicológico, sociológico. La ciencia ha hecho reinar, cada vez más, a los métodos de verificación empírica y lógica. Mitos y tinieblas parecen ser rechazados a los bajos fondos del espíritu por las luces de la Razón. Y, sin embargo, el error, la ignorancia, la ceguera, progresan, por todas partes, al mismo tiempo que nuestros conocimientos.

Nos es necesaria una toma de conciencia radical:

1. La causa profunda del error no está en el error de hecho (falsa percepción), ni en el error lógico (incoherencia), sino en el modo de organización de nuestro saber en sistemas de ideas (teorías, ideologías);
2. Hay una nueva ignorancia ligada al desarrollo mismo de la ciencia;
3. Hay una nueva ceguera ligada al uso degradado de la razón;
4. Las amenazas más graves que enfrenta la humanidad están ligadas al progreso ciego e incontrolado del conocimiento (armas termonucleares, manipulaciones de todo orden, desarreglos ecológicos, etc.).

* De la contribución al coloquio George Orwell, Big Brother, un desconocido familiar, 1984, «Mitos y Realidades», organizado por el Consejo de Europa en colaboración con la Fundación Europea para las Ciencias, las Artes y la Cultura, presentada por F. Rosenstiel y Shlomo Giora Shoham *(I,'Age d'home,* 1986, pp. 269-274).

Quisiera mostrar que esos errores, ignorancias, cegueras, peligros, tienen un carácter común que resulta de un modo mutilante de organización del conocimiento, incapaz de reconocer y de aprehender la complejidad de lo real.

El problema de la organización del conocimiento

Todo conocimiento opera mediante la selección de datos significativos *y* rechazo de datos no significativos: separa (distingue o desarticula) y une (asocia, identifica); jerarquiza (lo principal, lo secundario) y centraliza (en función de un núcleo de nociones maestras). Estas operaciones, que utilizan la lógica, son de hecho comandadas por principios «supralógicos» de organización del pensamiento o *paradigmas,* principios ocultos que gobiernan nuestra visión de las cosas y del mundo sin que tengamos conciencia de ello.

Así es que, en el momento incierto de pasaje desde la visión geocéntrica (ptolomeica), a la visión heliocéntrica (copernicana) del mundo, la primera oposición entre las dos visiones residía en el principio de selección/rechazo de los datos: los geocentristas rechazaban los datos inexplicables, según su concepción, como no significativos, mientras que los otros se fundaban en esos datos para concebir al sistema heliocéntrico. El nuevo sistema comprende los mismos constituyentes que el antiguo (los planetas), utiliza a menudo los cálculos antiguos. Pero toda la visión del mundo ha cambiado. La simple permutación entre tierra y sol fue mucho más que una permutación, fue una transformación del centro (la tierra) en elemento periférico, y de un elemento periférico (el sol) en centro.

Tomemos ahora un ejemplo que está en el corazón mismo de los problemas antropo-sociales de nuestro siglo: el del sistema concentracionario (Gulag) en la Unión Soviética. Aún reconociéndolo, *de facto,* el Gulag pudo ser rechazado a la periferia del socialismo soviético, como fenómeno negativo secundario y temporario, provocado esencialmente por el encierro capitalista y las dificultades iniciales de la construcción del socialismo. Por el contrario, se podría haber considerado al Gulag como núcleo central del sistema, revelador de su esencia totalitaria. Vemos entonces que, de acuerdo a las operaciones de centramiento, jerarquización, disyunción, o identificación, la visión de la URSS cambia totalmente.

Este ejemplo nos muestra que es muy difícil pensar *un* fenómeno tal como «la naturaleza de la URSS». No porque nuestros prejuicios, «pasiones», intereses, estén en juego por delante de nuestras ideas, sino porque no disponemos de medios de concebir la complejidad del problema. Se trata de evitar tanto la identificación *a priori* (que reduce la noción de URSS a la de Gulag), como la disyunción *a priori* que disocia, como extrañas entre sí, a las nociones de socialismo soviético y de sistema concentracionario. Se trata de evitar la visión unidimensional, abstracta. Es por el lo que es necesario, ante todo, tomar conciencia de la naturaleza y de las consecuencias de los paradigmas que mutilan el conocimiento y desfiguran lo real.

1a patología del saber, la inteligencia ciega

Vivimos bajo el imperio de los principios de *disyunción, reducción y abstracción, cuyo* conjunto constituye lo que llamo el «paradigma de simplificación». Descartes formuló ese paradigma maestro de Occidente, desarticulando al sujeto pensante *(ego cogitans) y* a la cosa extensa *(res extensa),* es decir filosofía y ciencia, y postulando como principio de verdad a las ideas «claras y distintas», es de-cir, al pensamiento disyuntor mismo. Este paradigma, que controla la aventura del pensamiento occidental desde el

siglo XVII, ha permitido, sin duda, los enormes progresos del conocimiento científico y de la reflexión filosófica; sus consecuencias nocivas ulteriores no se comienzan a revelar hasta el siglo xx.

Tal disyunción, enrareciendo las comunicaciones entre el conocimiento científico y la reflexión filosófica, habría finalmente de privar a la ciencia de toda posibilidad de conocerse, de reflexionar sobre sí misma, y aun de concebirse científicamente a sí misma. Más aún, el principio de disyunción ha aislado radicalmente entre sí a los tres grandes campos del conocimiento científico: la Física, la Biología, la ciencia del hombre.

La única manera de remediar esta disyunción fue a través de otra simplificación: la reducción de lo complejo a lo simple (reducción de lo biológico a lo físico, de lo humano a lo biológico). Una hiperespecialización habría aún de desgarrar y fragmentar el tejido complejo de las realidades, para hacer creer que el corte arbitrario operado sobre lo real era lo real mismo. Al mismo tiempo, el ideal del conocimiento científico clásico era descubrir, detrás de la complejidad aparente de los fenómenos, un Orden perfecto legislador de una máquina perfecta (el cosmos), hecha ella misma de micro-elementos (los átomos) diversamente reunidos en objetos y sistemas.

Tal conocimiento fundaría su rigor y su operacionalidad, necesariamente, sobre la medida y el cálculo; pero la matematización y la formalización han desintegrado, más y más, a los seres y a los existentes por considerar realidades nada más que a las fórmulas y a las ecuaciones que gobiernan a las entidades cuantificadas. Finalmente, el pensamiento simplificante es incapaz de concebir la conjunción de lo uno y lo múltiple *(unitas multiplex).* O unifica abstractamente anulando la diversidad o, por el contrario, yuxtapone la diversidad sin concebir la unidad.

Así es que llegamos a la inteligencia ciega. La inteligencia ciega destruye los conjuntos y las totalidades, aísla todos sus objetos de sus ambientes. No puede concebir el lazo inseparable entre el observador y la cosa observada. Las realidades clave son desintegradas. Pasan entre los hiatos que separan a las disciplinas. Las disciplinas (le las ciencias humanas no necesitan más de la noción de hombre. Y los ciegos pedantes concluyen que la existencia del hombre es sólo ilusoria. Mientras los medios producen la cretinización vulgar, la Universidad produce la cretinización de alto nivel. La metodología dominante produce oscurantismo porque no hay más asociación entre los elementos disjuntos del saber y, por lo tanto, tampoco posibilidad de engranarlos y de reflexionar sobre ellos.

Nos aproximamos a una mutación sin precedentes en el conocimiento: éste está, cada vez menos, hecho para reflexionar sobre él mismo y para ser discutido por los espíritus humanos, cada vez más hecho para ser engranado en las memorias informacionales y manipulado por potencias anónimas, anónimas, empezando por los jefes de Estado. Esta nueva, masiva y prodigiosa ignorancia es ignorada, ella misma, por los sabios. Estos, que no controlan, en la práctica, las consecuencias de sus descubrimientos, ni siquiera controIan intelectualmente el sentido y la naturaleza de su investigación.

Los problemas humanos quedan librados, no solamente a este oscurantismo científico que produce especialistas ignaros, sino también a doctrinas obstrusas que pretenden controlar la cientificidad (al estilo del marxismo althuseriano, del econocratismo liberal), a ideas clave tanto más pobres cuanto que pretenden abrir todas las puertas (el deseo, la mimesis, el desorden, etc.), como si la verdad estuviera encerrada en una caja fuerte de la que bastara poseer la llave, y el ensayismo no verificado se reparte el terreno con el cientificismo estrecho.

Desafortunadamente, la visión mutilante y unidimensional se paga cruelmente en los fenómenos humanos:

la mutilación corta la carne, derrama la sangre, disemine el sufrimiento. La incapacidad para concebir la compleji dad de la realidad antropo-social, en su micro-dimensión (el ser individual) y en su macro-dimensión (el conjunte planetario de la humanidad), ha conducido a infinitas tra gedias y nos condujo a la tragedia suprema. Se nos dijo que la política «debe» ser simplificante y maniquea. Lo es ciertamente, en su versión manipulativa que utiliza a las pulsiones ciegas. Pero la estrategia política requiere al co• nocimiento complejo, porque la estrategia surge trabajando con y contra lo incierto, lo aleatorio, el juego múltiple de las interacciones y las retroacciones.

La necesidad del pensamiento complejo

¿Qué es la complejidad? A primera vista la complejidad es un tejido *(complexus:* lo que está tejido en conjunto) de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados: presenta la paradoja de lo uno y lo múltiple. Al mirar con más atención, la complejidad es, efectivamente, el tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones, azares, que constituyen nuestro mundo fenoménico. Así es que la complejidad se presenta con los rasgos inquietantes de lo enredado, de lo inextricable, del desorden, la ambigüedad, la incertidumbre... De allí la necesidad, para el conocimiento, de poner orden en los fenómenos rechazando el desorden, de descartar lo incierto, es decir, de seleccionar los elementos de orden y de certidumbre, de quitar ambigüedad, clarificar, distinguir, jerarquizar... Pero tales operaciones, necesarias para la inteligibilidad, corren el riesgo de producir ceguera si eliminan a los otros caracteres de lo complejo; y, efectivamente, como ya lo he indicado, nos han vuelto ciegos.

Pero la complejidad ha vuelto a las ciencias por la misma vía por la que se había ido. El desarrollo mismo de la ciencia física, que se ocupaba de revelar el Orden impecable del mundo, su determinismo absoluto y perfecto, su obediencia a una Ley única y su constitución de una materia simple primigenia (el átomo), se ha abierto finalmente a la complejidad de lo real. Se ha descubierto en el universo físico un principio hemorrágico de degradación y de desorden (segundo principio de la Termodinámica); luego, en el supuesto lugar de la simplicidad física *y* lógica, se ha descubierto la extrema complejidad microfísica; la partícula no es un ladrillo primario, sino una frontera sobre una complejidad tal vez inconcebible; el cosmos no es una máquina perfecta, sino un proceso en vías de desintegración y, al mismo tiempo, de organización.

Finalmente, se hizo evidente que la vida no es una mustancia, sino un fenómeno de auto-eco-organización extraordinariamente complejo que produce la autonomía. Desde entonces es evidente que los fenómenos antroposociales no podrían obedecer a principios de inteligilibilidad menos complejos que aquellos requeridos para los fenómetos naturales. Nos hizo falta afrontar la complejidad antropo-social en vez de disolverla u ocultarla.

La dificultad del pensamiento complejo es que debe afrontar lo entramado (el juego infinito de ínter-retroacciones), la solidaridad de los fenómenos entre sí, la bruma, ııı incertidumbre, la contradicción. Pero nosotros podemos elaborar algunos de los útiles conceptuales, algunos de los principios, para esa aventura, y podemos entrever el aspecto del nuevo paradigma de complejidad que debiera emerger.

Ya he señalado, en tres volúmenes de *El Método,'* algunos de los útiles conceptuales que podemos utilizar. Así

1. E. Morin, *El método,* Tomo I, *La naturaleza de la naturaleza,* Madrid, Cátedra, 1981. Edición original francesa: La *methode,* tomos 1 y 2, Pa-rïs Du Seuil (1977-1980). Nueva edición, colección «Points», Du Seuil (1981-

es que, habría que sustituir al paradigma de disyunción/ /reducción/unidimensionalización por un paradigma de distinción/conjunción que permita distinguir sin desarticular, asociar sin identificar o reducir. Ese paradigma comportaría un principio dialógico y translógico, que integraría la lógica clásica teniendo en cuenta sus límites *de facto* (problemas de contradicciones) y *de jure* (límites del formalismo). Llevaría en sí el principio de la *Unitas multiplex*, que escapa a la unidad abstracta por lo alto (holismo) *y* por lo bajo (reduccionismo).

Mi propósito aquí no es el de enumerar los «mandamientos»- del pensamiento complejo que he tratado de desentrañar,' sino el de sensibilizarse a las enormes carencias de nuestro pensamiento, y el de comprender que un pensamiento mutilante conduce, necesariamente, a acciones mutilantes. Mi propósito es tomar conciencia de la patología contemporánea del pensamiento.

La antigua patología del pensamiento daba una vida independiente a los mitos y a los dioses que creaba. La patología moderna del espíritu está en la hiper-simplificación que ciega a la complejidad de lo real. La patología de la idea está en el idealismo, en donde la idea oculta a la realidad que tiene por misión traducir, y se toma como única realidad. La enfermedad de la teoría está en el doctrinarismo y en el dogmatismo, que cierran a la teoría sobre ella misma y la petrifican. La patología de la razón es la racionalización, que encierra a lo real en un sistema de ideas coherente, pero parcial y unilateral, *y* que no sabe que una parte de lo real es irracionalizable, ni que la racionalidad tiene por misión dialogar con lo irracionalizable.

Aún somos ciegos al problema de la complejidad. Las disputas epistemológicas entre Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend, etc., lo pasan por alto.' Pero esa ceguera es parte de nuestra barbarie. Tenemos que comprender que estamos siempre en la era bárbara de las ideas. Estamos siempre en la prehistoria del espíritu humano. Sólo el pensamiento complejo nos permitiría civilizar nuestro conoci-

miento.

2. E. Morin, *Ciencia con conciencia,* Barcelona, Anthropos, 1984. Edición original francesa: *Science avec concience,* París, Fayard (1982). Nueva edición, colección «Points», Du Seud (1990), pp. 304-309.

3. Sin embargo, Bachelard, el filósofo de las ciencias, había descubierto que lo simple no existe: sólo existe lo simplificado. La ciencia construye su objeto objeto extrayéndolo de su ambiente complejo para ponerlo en situaciones experimentales no complejas. La ciencia no es el estudio del universo simple, es una simplificación heurística necesaria para extraer ciertas propiedades, ver ciertas leyes.

George Lukacs, el filósofo marxista, decía en su vejez, criticando su propia visión dogmática: «Lo complejo debe ser concebido como elemento primario existente. De donde resulta que hace falta examinar lo complejo de entrada en tanto complejo y pasar luego de lo complejo a sus elementos *y* procesos elementales.,,

Parte 2

El diseño y el designio complejos

La ciencia del hombre no tiene fundamento alguno que enraíce al fenómeno humano en el universo natural, ni método apto para aprehender la extrema complejidad que lo distingue de todo otro fenómeno natural conocido. Su estructura explicativa es aún la de la física del siglo xix, y su ideología implícita es siempre la del Cristianismo y el Humanismo occidentales: la sobre-naturalidad del Hombre. Que se entienda desde ahora mi camino: es un movimiento sobre dos frentes, aparentemente divergentes, antagonistas, pero inseparables ante mis ojos; se trata, ciertamente, de reintegrar al hombre entre los otros seres naturales para distinguirlo, pero no para reducirlo. Se trata, en consecuencia, de desarrollar *al mismo tiempo* una teoría, una lógica, una epistemología de la complejidad que pueda resultarle conveniente al conocimiento del hombre. Por lo tanto lo que se busca aquí es la unidad del hombre y, al mismo tiempo, la teoría de la más alta complejidad humana. Es un principio de raíces profundas cuyos desarrollos se ramifican cada vez más alto en el follaje. Yo me sitúo, entonces, bien por afuera de dos clanes antagonistas, uno que borra la diferencia reduciéndola a la unidad simple, otro que oculta la unidad porque no ve más que la diferencia: bien por afuera, pero tratando de integrar la verdad de uno y otro, es decir, de ir más allá de la alternativa.

La investigación que he emprendido me ha llevado cada vez más a la convicción de que tal transgresión debe conllevar una reorganización en cadena de eso que nosotros entendemos como el concepto de ciencia. A decir ver-

dad, un cambio fundamental, una revolución paradigmática, nos han parecido necesarios y cercanos.

El espesor de las evidencias ya está minado, la tranquilidad de las ignorancias sacudida, las alternativas ordinarias ya pierden su carácter absoluto, otras alternativas se bosquejan; lo que la autoridad ha ocultado, ignorado, rechazado, ya surge de la sombra, mientras que lo que parecía la base del conocimiento se fisura.

La Indoamérica

Estamos, en ese sentido, mucho más avanzados y, a la vez, mucho más atrás de lo que pudiéramos creer. Hemos descubierto ya las primeras costas de América, pero todavía creemos que se trata de la India. Las fisuras y los desgarros en nuestra concepción del mundo no solamente se han vuelto enormes hiatos, sino que además esos hiatos dejan entrever, cómo bajo el caparazón de un crustáceo en mutación, como bajo el desmembramiento de un capullo, los fragmentos aún no ligados entre sí, la nueva piel aún plegada y encogida, la nueva figura, la nueva forma.

Así es que había, desde el comienzo, dos brechas en el cuadro epistemológico de la ciencia clásica. La brecha microfísica reveló la interdependencia de sujeto y objeto, la inserción del azar en el conocimiento, la deificación de la noción de materia, la irrupción de la contradicción lógica en la descripción empírica; la brecha macrofísica unía en una misma entidad los conceptos hasta entonces absolutamente heterogéneos de espacio y tiempo y destruía todos nuestros conceptos desde el momento en que eran llevados más allá de la velocidad de la luz. Pero esas dos brechas estaban infinitamente lejos de nuestro mundo, una en lo

* Tomado de <Science et complexité>, en *ARK'ALL Communications,* Vol. 1, Fasc. 1, 1976.

muy pequeño, la otra en lo muy grande. No queríamos darnos cuenta que las amarras de nuestra concepción del mundo venían de destruirse en los dos infinitos, que nosotros no estábamos, en nuestra «banda media», en el terreno firme de una isla rodeada por el océano, sino sobre una alfombra voladora.

No hay más terreno firme, la «materia» no es más la realidad masiva elemental y simple a la cual se pudiera reducir la *phisis.* El espacio y el tiempo no son más entidades absolutas e independientes. No hay más, no solamente una base empírica simple, sino tampoco una base lógica simple (nociones claras y distintas, realidad no ambivalente, no contradictoria, estrictamente determinada) que pueda constituir el sustrato físico. De allí una consecuencia capital: lo simple (las categorías de la Física clásica que constituyen el modelo de toda ciencia) no es más el fundamento de todas las cosas, sino un pasaje, un momento entre dos complejidades, la complejidad micro-física y la complejidad macro-cosmo-física.

U teoría sistémica

La Teoría de Sistemas y la. Cibernética se recortan en una zona incierta común. En principio, el campo de la Teoría de Sistemas es mucho más amplio, casi universal, porque en un sentido toda realidad conocida, desde el átomo hasta la galaxia, pasando por la molécula, la célula, el organismo y la sociedad, puede ser concebida como sistema, es decir, como asociación combinatoria de elementos diferentes. De hecho, la Teoría de Sistemas, que empezó con von Bertalanffy como una reflexión sobre la Biología, se expandió frondosamente, a partir de los años 1950, en las más variadas direcciones.

Podríamos decir, de la Teoría de Sistemas, que ofrece un aspecto incierto para el observador exterior *y,* para

aquél que penetra en ella, revela al menos tres facetas, tres direcciones contradictorias. Hay un sistemismo fecundo que lleva en sí un principio de complejidad;[1] hay un sistemismo vago y plano, fundado sobre la repetición de algunas verdades asépticas primeras («holísticas») que nunca llegaran a ser operantes; está, finalmente, el *system analysis,* que es el equivalente sistémico del *engineering* cibernético, pero mucho menos fiable, y que transforma el sistemismo en su contrario, es decir, como el término *analysis* indica, en operaciones reduccionistas.

El sistemismo tiene, en principio, los mismos aspectos fecundos que la Cibernética (ésta, refiriéndose al concepto de máquina, conserva en la abstracción algo de su origen concreto y empírico). La virtud sistémica es:

a) haber puesto en el centro de la teoría, con la noción de sistema, no una unidad elemental discreta, sino una unidad compleja, un «todo» que no se reduce a la «suma» de sus partes constitutivas;

b) haber concebido la noción de sistema, no como una noción «real», ni como una noción puramente formal, sino como una noción ambigua o fantasma;

c) situarse en un nivel transdisciplinario que permite concebir, al mismo tiempo, tanto la unidad como la diferenciación de las ciencias, no solamente según la naturaleza material de su objeto, sino también según los tipos y las complejidades de los fenómenos de asociación/organización. En este último sentido, el campo de la Teoría de Sistemas es, no solamente más amplio que el de la Cibernética, sino de una amplitud que se extiende a todo lo cognoscible.

1. Cf. *J.* L. Le Moigne, *La théorie du systéme général,* PUF, edición 1990; cf. también el número especial de la *Revue internationale de systémique,* 2, 90, «Systémique de la complexité», presentada por J. L. Le Moigne.

El sistema abierto

La de sistema abierto es, originalmente, una noción termodinámica, cuyo carácter primario era el de permitir circunscribir, de manera negativa, el campo de aplicación del segundo principio, que requiere la noción de sistema cerrado, es decir, que no dispone de una fuente energética-material exterior a sí mismo. Tal definición no hubiera ofrecido interés alguno si no fuera que se podía, a partir de allí, considerar a un cierto número de sistemas físicos (la llama de una vela, el remolino de un río alrededor del pilar de un puente) y, sobre todo, a los sistemas vivientes, como sistemas cuya existencia y estructura dependen de una alimentación exterior y, en el caso de los sistemas vivientes, no solamente material-energética, sino también organizacional-informacional.

Esto significa:

a) que se constituyó un puente entre la Termodinámica y la ciencia de lo viviente;

b) que una idea nueva se ha desarrollado, que se opone a las nociones físicas de equilibrio/desequilibrio, y que está más allá de una y otra, conteniéndolas, en un sentido.

Un sistema cerrado, como una piedra, una mesa, está en estado de equilibrio, es decir que los intercambios de materia y energía con el exterior son nulos. Por el contrario, la constancia de la llama de una vela, la constancia del medio interno de una célula o de un organismo, no están ligados en modo alguno a un equilibrio semejante; hay, por el contrario, desequilibrio en el flujo energético que los alimenta y, sin **ese** flujo, habría un desorden organizacional que conllevaría una decadencia rápida.

En primer lugar, el desequilibrio nutricional permite al sistema mantenerse en aparente equilibrio, es decir, en estado de estabilidad y de continuidad, y ese equilibrio

aparente no puede mas que degradarse si queda librado a sí mismo, es decir, si hay clausura del sistema. Una vez asegurado, ese estado, constante y, por lo tanto, frágil *(steady state* en la terminología inglesa, estado estable), tiene algo de paradójico: las estructuras se mantienen mientras los constituyentes cambian; y así es que tenemos no solamente al remolino, o a la llama de la vela, sino a nuestros organismos, donde nuestras moléculas y nuestras células se renuevan, mientras que el conjunto permanece aparentemente estable y estacionario. En un sentido, el sistema debe cerrarse al mundo exterior a fin de mantener sus estructuras y su medio interno que, si no, se desintegrarían. Pero es su apertura lo que permite su clausura.

El problema se vuelve aún más interesante desde el momento en que uno supone una relación indisoluble entre el mantenimiento de la estructura *y* el cambio de los constituyentes, y nos abrimos a un problema clave, primordial, céntral, evidente, del ser viviente, problema sin embargo ignorado y oculto, no solamente por la antigua física, sino también por la metafisica occidental/cartesiana, para la cual todas las cosas vivientes son consideradas como entidades *cerradas, y* no como sistemas organizando su clausura (es decir, su autonomía) en y por su apertura.

Dos consecuencias capitales se desprenden, entonces, de la idea de sistema abierto: la primera es que las leyes de organización de lo viviente no son de equilibrio; sino de desequilibrio, retomado o compensado, de dinamismo estabilizado. Vamos a preparar el terreno para esas ideas. La segunda consecuencia, quizá más importante aún, es que la inteligibilidad del sistema debe encontrarse no solamente en el sistema mismo, sino también en su relación con el ambiente, y esa relación no es una simple dependencia, sino que es constitutiva del sistema.

La realidad está, de allí en más, tanto en el vínculo como en la distinción entre el sistema abierto y su ambiente. Ese vínculo es absolutamente crucial desde el punto de vista epistemológico, metodológico, teórico, empírico. Lógicainente, el sistema no puede ser comprendido más que incluyendo en sí al ambiente, que le es a la vez íntimo y extraño y es parte de sí mismo siendo, al mismo tiempo, exterior.

Metodológicamente se vuelve difícil estudiar sistemas abiertos como entidades radicalmente aislables. Teórica *y* empíricamente, el concepto de sistema abierto abre la puerta a una teoría de la evolución, quenopuede provenir más que de interacciones entre sistema y eco-sistema y que, en sus lazos organizacionales más notables, puede ser concebido como un desborde del sistema en un meta-sistema. La puerta está, de allí en más, abierta hacia una Teoría de Sistemas auto-eco-organizadores, por cierto abiertos ellos mismos (porque lejos de escapar a la apertura, la evolución hacia la complejidad la acrecienta), es decir, de sistemas vivientes.

Finalmente, siendo la relación fundamental entre los sistemas abiertos y el eco-sistema de orden material-energético *y, a* la vez, organizacional/informacional, se podría tratar de comprender el carácter al mismo tiempo determinado y aleatorio de la relación eco-sistémica.

Es extraordinario que una idea tan fundamental como la de sistema abierto haya emergido tardía y localmente (lo que muestra a qué punto lo más difícil de percibir es la evidencia). De hecho, ella está presente aunque no explícitamente desarrollada, en ciertas teorías, notablemente en Freud donde el Yo es un sistema abierto al mismo tiempo sobre el ello y el superyo, no pudiendo constituirse más que a partir de uno y otro, manteniendo relaciones ambiguas pero fundamentales con uno y otro; la idea de personalidad, en la Antropología Cultural, implica igualmente que ésta sea un sistema abierto sobre la cultura (pero desafortunadamente, en esa disciplina, la cultura es un sistema cerrado).

El concepto de sistema abierto tiene valor paradigmático. Como lo ha señalado Maruyama, concebir todo objeto

y entidad como cerrado implica una versión clasificatoria, analítica, reduccionista del mundo, una causalidad unilineal. Es esa visión la que produjo excelencia en la Física entre los siglos XVII a XIX, pero hace agua hoy, por todas partes, con las profundizaciones y avances hacia la complejidad. Se trata, de hecho, de producir una revuelta epistemológica a partir de la noción de sistema abierto. «Los que viven en el universo clasificatorio operan con el supuesto de que todos los sistemas son cerrados, a menos que se especifique lo contrario.»' Para mí, el teorema de Gödel, produciendo una brecha irreparable en todo sistema axiomático, permite concebir la teoría y la lógica como sistemas abiertos.

La Teoría de Sistemas reúne sincréticamente los elementos más diversos: en un sentido, caldo excelente de cultivo, en otro, confusión. Pero ese caldo de cultivo ha suscitado contribuciones a menudo muy fecundas en su diversidad misma.

De manera un poco análoga a la Cibernética, pero en un campo diferente, la Teoría de Sistemas se ocupa de un *middle-range.* Por una parte, apenas si ha explorado el concepto de sistema en sí misma, satisfaciéndose en ese punto fundamental de un «holismo» totalizante. Por otra parte, apenas ha explorado del lado de la auto-organización *y* de la complejidad. Queda un enorme vacío conceptual, entre la noción de sistema abierto y la complejidad del sistema viviente más elemental, que las tesis sobre la «jerarquía» de von Bertalanffy no llegan a rellenar. (Después de ese texto de 1976, hubo trabajos notables en el sentido complejo, notablemente los de Jean-Louis Le Moigne en *La Teoría del Sistema General,* PUF, 1990, la obra de Yves Barel, *La paradoja y el sistema,* PUF, 1979, y

2. N. Maruyama, *Paradigmatology, and its application to cross-disciplinary, cross-professional and cross-cultural communication,* Cybernetika, 17, 1974, pp. 136-156, 27-51.

El concepto de sistema político de Jean-Louis Vuillerme, PUF, 1989).

Finalmente, la Teoría de Sistemas, dado que responde a una necesidad cada vez más urgente, hace a menudo su entrada en las ciencias humanas por dos lados equivocados, uno tecnocrático [3] y el otro totalizador: mucha abstracción general despegada de lo concreto, y no llega a formar un modelo. Pero, no nos olvidemos, el germen de la unidad de la ciencia está allí. El sistemismo, si ha de ser superado debe, en todo caso, ser integrado.

I nformación / Organización

Ya hemos encontrado la noción de información en la Cibernética, podríamos también haberla encontrado en la Teoría de Sistemas; pero es necesario que consideremos a la información no como un ingrediente, sino como una teoría que llama a un análisis preliminar autónomo.

La información es una noción nuclear pero problemática. De allí, toda su ambigüedad: no podemos decir casi nada acerca de ella, pero tampoco podemos prescindir de ella.

La información surgió con Hartley y, sobre todo, con Shannon y Weawer, en su aspecto, por una parte, comunicacional (se trataba de la transmisión de mensajes y se ha encontrado integrada en una Teoría de la Comunicación); por otra parte, en su aspecto estadístico (basado en la probabilidad o, más bien, la improbabilidad de aparición de

3. Este ha sido útil, de todos modos, en su aspecto espectacular: el esudio sistémico del informe Mendows sobre el crecimiento (MIT) ha introducido la idea de que el *planeta Tierra es un sistema abierto a la biosfera,* y ha suscitado una toma de conciencia y una alarma fecundas. Pero, evidentemente, la elección de parámetros y de variables ha sido arbitraria, y es en la seudo-exactitud del cálculo, en la simplificación «tecnocrática» donde reside el lado malo del sistemismo triunfante.

tal o cual unidad elemental portadora de información, o *binary digit, bit). Su* primer campo de aplicación fue su campo de emergencia: la Telecomunicación.

Pero muy rápidamente la transmisión de información tomó, con la Cibernética, un sentido organizacional: de hecho, un «programa» portador de información no hace más que comunicar un mensaje a un ordenador que computa cierto número de operaciones.

Más asombrosa aún fue la posibilidad de extrapolar muy heurísticamente la teoría al dominio biológico. Desde que se estableció que la autorreproducción de la célula (o del organismo) podía ser concebida a partir de una duplicación de un material genético o ADN, desde que se concibió que el ADN constituía una suerte de doble hélice cuyos escalones estaban formados por cuasi-signos químicos cuyo conjunto podía constituir un cuasi-mensaje hereditario, la reproducción podía entonces ser concebida como la copia de un mensaje, es decir, una emisión-recepción incorporable al cuadro de la Teoría de la Comunicación: uno podía asimilar cada uno de los elementos químicos a unidades discretas desprovistas de sentido (como los fonemas o las letras del alfabeto), combinándose en unidades complejas dotadas de sentido (como las palabras). Más aún, la mutación genética fue asimilada a un «ruido» perturbador de la emisión del mensaje, *y* provocador de un «error» (al menos con respecto al lenguaje originario) en la constitución del nuevo mensaje. El mismo esquema informacional podía ser aplicado al funcionamiento mismo de la célula, donde el ADN constituye una suerte de «programa» que orienta y gobierna las actividades metabólicas. De ese modo, la célula podía ser cibernetizada, *y* el elemento clave de esa explicación cibernética se encontraba en la información. Aquí también una teoría de origen comunicacional era aplicada a una realidad de tipo organizacional. Y, en esa aplicación, hacía falta considerar a la información organizacional, ya sea como memoria, ya sea como mensaje, ya sea como programa, o *más bien como todo eso a la vez.*

Más aún: si la noción de información podía, por una parte, integrarse en la noción de organización biológica, podía, por otra parte, ligar de manera sorprendente a la Termodinámica, es decir a la Física, y a la Biología.

En efecto, el segundo principio de la Termodinámica había sido formulado mediante una ecuación de probabilidad que expresaba la tendencia a la entropía, es decir, al crecimiento, en el seno del sistema, del desorden por sobre el orden, de lo desorganizado por sobre lo organizado. Al mismo tiempo, se había señalado que la ecuación shannoniana de la información (H=KlnP) era como el reflejo, el negativo, de la ecuación de la entropía (S=KlnP), en el sentido de que la entropía crece de manera inversa a la información. De allí la idea explicitada por Brillouin de que había una equivalencia entre la información y la entropía negativa o neguentropía. Es decir que la neguentropía no es nada más que el desarrollo de la organización, de la complejidad. Reencontramos aquí de nuevo el lazo entre organización e información, sumado a un fundamento teórico que permite aprehender el ligamen y la ruptura entre el orden físico y el orden viviente.

El de información es entonces un concepto que establece el lazo con la Física siendo, al mismo tiempo, el concepto fundamental desconocido de la Física. Es inseparable de la organización y de la complejidad biológicas. Hace entrar en la ciencia al objeto espiritual que no podía encontrar lugar más que en la metafísica. Es una noción crucial, un nudo gordiano pero, como el nudo gordiano, entreverado, inextricable. El de información es un concepto problemático, no un concepto solución. Es un concepto indispensable, pero no es aún un concepto elucidado y elucidante.

Porque, recordémoslo, los aspectos surgidos de la Teoría de la Información, el aspecto comunicacional y el aspecto estadístico, son como la pequeña superficie de un in-

menso iceberg. El aspecto comunicacional no da cuenta para nada del carácter poliscópico de la información, que se presenta a la observación ya sea como memoria, ya sea como saber, ya sea como mensaje, ya sea como programa, ya sea como matriz organizacional.

El aspecto estadístico ignora, incluso desde la perspectiva comunicacional, el *sentido* de la información, no aprehende más que el carácter probabilístico-improbabilístico, no la estructura de los mensajes y, por supuesto, ignora todo el aspecto organizacional. Finalmente, la teoría shannoniana se ocupa del nivel de la entropía, de la degradación de la información; se sitúa en el marco de esta degradación fatal, y lo que ha permitido, es conocer los medios que pudieran retardar el efecto fatal del «ruido». Es decir que la teoría actual no es capaz de comprender ni el nacimiento ni el crecimiento de la información.

Así es que el concepto de información presenta grandes lagunas y grandes incertidumbres. Esta es una razón no para rechazarlo, sino para profundizarlo. Hay, en ese concepto, una riqueza enorme, subyacente, que quisiera tomar cuerpo y forma. Esa riqueza está, evidentemente, en las antípodas de la ideología «informacional» que reifica la información, la sustancializa, hace de ella una entidad de la misma naturaleza que la materia y la energía y hace, en suma, regresar al concepto hacia las funciones que tenía por objetivo superar. Esto equivale a decir que la información no es un concepto terminal, sino que es un concepto punto de partida. No nos revela más que un aspecto limitado y superficial de un fenómeno a la vez radical y poliscópico, inseparable de la organización.

La organización

La Cibernética, la Teoría de Sistemas, la Teoría de la Información, cada una a su manera, del modo como acabamos de ver, en su fecundidad y, a la vez, en sus insuficiencias, piden por una Teoría de la Organización. La Biología moderna, de manera correlativa, ha pasado del organicismo al organizacionismo. Para Piaget, la cuestión está ya planteada: «Hemos, finalmente, venido a plantear al concepto de organización como concepto central de la Biología.» [4] Pero François Jacob entiende que la «Teoría General de las Organizaciones» no está aún elaborada, sino por edificarse.

La organización, noción decisiva, apenas entrevista, no es aún, si se me permite decirlo, un concepto organizado. Esta noción puede elaborarse a. partir de una complejización y de una concretización del sistemismo, y aparecer todavía como un desarrollo, aún no logrado, de la Teoría de Sistemas; puede también decantarse a partir del «organicismo», a condición de que haya una limpieza y una modelización que hagan aparecer a la organización en el organismo.

Importa señalar, desde ahora, la diferencia de nivel entre el organizacionismo, al que creemos necesario, y el organicismo tradicional. El organicismo es un concepto sincrético, histórico, confuso, romántico. Parte del organismo concebido como totalidad armoniosamente organizada, si bien lleva en sí mismo al antagonismo y a la muerte. Partiendo del organismo, el organicismo hace de él el modelo ya sea de macrocosmos (concepción organicista del universo), ya sea de la sociedad humana; así es que toda una corriente sociológica, en el siglo último, quiso ver en la sociedad una *analogía* del organismo animal, investigando minuciosamente las equivalencias entre vida biológica y vida social.

Pero el organizacionismo no se esfuerza por revelar las analogías fenoménicas, sino por encontrar los princi-

4. *J.* Piaget, *Biologie et connaissance, París, Gallimard, 1967. Biología y conocimiento,* Madrid, Siglo XXI, *1977.*

pios de organización comunes,, los principios de evolución de esos principios, los caracteres de sudiversificación. De allí en más, y sólo a partir de allí, las analogías fenoménicas pueden, eventualmente, encontrar algún sentido.

Pero por más opuestos que sean, organizacionismo y organicismo tienen algún fundamento común. La nueva conciencia cibernética no reniega de la analogía, que el organicismo se funde sobre la analogía no implica que ésta deba generarnos rechazo. Es más bien porque había analogías planas y triviales, porque no había fundamento teórico para esas analogías, que el organicismo debe ser criticado.

Como dice Judith Schlanger en su notable trabajo sobre el organicismo: «Las equivalencias minuciosas entre la vida biológica *y* la vida social, tal como las diseñan Schaffle, Lilienfeld, Worms, y aun Spencer, sus aproximaciones término a término, no son el soporte de la analogía, sino su espuma.» [5] Pero ese soporte es, venimos de decirlo, una concepción a la vez confusa *y* rica de la totalidad orgánica.

Acabamos de «denunciar» el romanticismo de esta concepción. ahora conviene que nos corrijamos. El organicismo romántico, como aquél del Renacimiento, como aquél del pensamiento chino (Needham 1973), ha pensado siempre que el organismo obedece a una organización compleja y rica, que no puede ser reducida a leyes lineales, a principios simples, a ideas claras *y* distintas, a una visión mecanicista. Su virtud está en la intuición de que la organización vital no puede ser comprendida con la misma lógica que la organización de la máquina artificial, y que la originalidad lógica del organismo se traduce en la complementariedad de términos que, según la lógica clásica, son antagonistas, mutuamente rechazantes, contradictorios. El organicismo, en una palabra, supone una organización completa y rica, pero no la propone.

El organismo es también una máquina en el sentido

5. *J. SchlangerLes métaphores de l'organisme,* París, Vrin, 1971, p. 35.

en que ese término significa totalidad organizada, pero de un tipo diferente al de las máquinas artificiales, ya que la alternativa al reduccionismo no está en un principio vital, sino en una realidad organizacional viviente. Vemos aquí hasta qué punto estamos totalmente desfasados con respecto a las alternativas tradicionales: máquina/organismo, vitalismo/reduccionismo.

Pero si uno decide complementar la noción de organización con la de organismo, si la primera no es estrictamente reduccionista, analítica, mecanística, si la segunda no es solamente totalidad portadora de un misterio vital inexpresable, nos podemos entonces aproximar un poco más al problema de lo viviente. Porque es justamente con la vida que la noción de organización toma un espesor organísmico, se vuelve un misterio romántico. Es allí donde aparecen los rasgos fundamentales inexistentes en las máquinas artificiales: una relación nueva con respecto a la entropía, es decir una aptitud, que no sería más que temporaria, para crear neguentropía, a partir de la entropía misma; una lógica mucho más compleja y sin duda diferente de aquella de toda máquina artificial. Finalmente, ligado indisolublemente a los dos rasgos que acabamos de enunciar, está el fenómeno de la *auto-organización.*

La auto-organización

La organización viviente, es decir la auto-organización, está más allá de las posibilidades actuales de aprehensión de la Cibernética, la Teoría de Sistemas, la Teoría de la Información (por supuesto, del Estructuralismo...) y aun del concepto mismo de organización, tal como aparece en su desarrollo más avanzado, en Piaget, donde permanece ciego a su pequeño prefijo recursivo «auto» cuya importancia tanto fenoménica como epistemológica se nos revelará como capital.

Es en otra parte que el problema de la auto-organización emerge: por una parte, a partir de la Teoría de los Autómatas auto-reproductores *(self-reproducing automata) y,* por otra parte, a partir de una tentativa de teoría meta-cibernética *(self-organizing systems).*

En el primer sentido es la reflexión genial de von Neumann la que presenta los principios fundamentales.[6] En el segundo sentido, los alcances teóricos fueron audazmente ensayados a lo largo de tres encuentros, notablemente por Ashby, von Foerster, Gottard Gunther y algunos otros.

Pero la suerte de la teoría de la auto-organización fue doblemente infortunada con respecto a la Cibernética. como se dijo, fue la aplicación a las máquinas artificiales la que hizo la fortuna de la Cibernética y atrofió su desarrollo teórico. Pero, si bien es concebible en principio construir una teoría de una máquina artificial auto-organizada y auto-reproductora, el estado de la tecnología y **de** la teoría hacía y aún hace inconcebible actualmente la posibilidad de crear tal máquina. Como revancha, la teoría de la auto-organización estaba hecha para comprender lo viviente. Pero permaneció demasiado abstracta, demasiado formal para tratar los datos y los procesos físico-químicos que hacían a la originalidad de la organización viviente. De allí que la teoría de la auto-organización no podía aún aplicarse a nada práctico. Al mismo tiempo, los créditos cesaron pronto de alimentar al primer esfuerzo teórico, y los investigadores, surgidos ellos mismos de disciplinas diversas, se dispersaron.

Por otra parte la teoría de la auto-organización necesitaba una revolución epistemológica más profunda aún que aquélla de la Cibernética. Y eso contribuyó a detenerla en sus posicines de partida. De todos modos, hay posiciones de partida, si bien no se puede hablar verdaderamente de teoría.

6. *J.* von Neumann, *Theory of Self-Reproducing Automata,* 1966, university of Illinois Press, Urbana.

1. Para empezar, Schrödinger puso de relieve desde 1945 la paradoja de la organización viviente, que no parece obedecer al segundo principio de la Termodinámica.

2. Von Neumann inscribió la paradoja en la diferencia entre la máquina viviente (auto-organizadora) y la máquina *artefacto* (simplemente organizada). En efecto, la máquina *artefacto* está constituida por elementos extremadamente fiables (un motor de coche, por ejemplo, está constituido por piezas verificadas, y hechas de la materia más duradera y más resistente posible en función del trabajo que deben realizar). De todos modos, la máquina, en su conjunto, es mucho menos fiable que cada uno de sus elementos tomados aisladamente. En efecto, basta una alteración en uno de sus constituyentes para que el conjunto se trabe, deje de funcionar, y no pueda repararse más que a través de una intervención exterior (el mecánico).

Por el contrario, otro es el caso con la máquina viviente (auto-organizada). Sus componentes son muy poco confiables: son moléculas que se degradan muy rápidamente, y todos los órganos están, evidentemente, constituidos por esas moléculas; al mismo tiempo, vemos que en un organismo las moléculas, como las células, mueren y se renuevan, a tal punto que un organismo permanece idéntico a sí mismo aunque todos sus constituyentes se hayan renovado. Hay, por lo tanto, opuestamente al caso de la máquina artificial, gran confiabilidad del conjunto y débil confiabilidad de los constituyentes.

Esto muestra no solamente la diferencia de naturaleza, de lógica, entre los sistemas auto-organizados y los otros, sino que *muestra también que hay un lazo consustancial entre desorganización y organización compleja,* porque el fenómeno de desorganización (entropía) prosigue su curso en lo viviente, más rápidamente aún que en

la máquina artificial; pero, de manera inseparable, está el fenómeno de reorganización (neguentropía). Allí está el lazo fundamental entre entropía y neguentropía, que no tiene nada de oposición maniquea entre dos entidades contrarias; dicho de otro modo, el lazo entre vida *y* muerte es mucho más estrecho, profundo, que lo que hubiéramos alguna vez podido, metafisicamente, imaginar. La entropía, en un sentido, contribuye a la organización que tiende a arruinar y, como veremos, el orden auto-organizado no puede complejizarse más que a partir del desorden o, más aún, a partir del «ruido» (von Foerster), porque estamos en un orden informacional.

Ese es un fundamento de la auto-organizacion, y el carácter paradójico de esta proposición nos muestra que el orden de lo viviente no es simple, no depende de la lógica que aplicamos a todas las cosas mecánicas, sino que postula una lógica de la complejidad.

3. La idea de auto-organización opera una gran mutación en el status ontológico del objeto, que va más allá de la ontología cibernética.

a) Ante todo, el objeto es *fenoménicamente individual,* lo que constituye una ruptura con los objetos estrictamente físicos dados en la naturaleza. La físico-química estudia, por una parte, las leyes generales que rigen a esos objetos y, por otra parte, sus unidades elementales, la molécula, el. átomo, que están a partir de allí aislados de su contexto fenoménico (es decir, que hay disociación del ambiente, juzgado siempre como prescindible). Los objetos fenoménicos del universo estrictamente físico-químico no tienen un principio de organización interno. Por el contrario, para los objetos auto-organizadores, hay adecuación total entre la forma fenoménica y el. principio de organización. Ese aspecto, también en este caso, disocia las perspectivas entre lo viviente y lo no viviente. Ciertamente, el objeto cibernético, tratándose de la máquina artificial, dispone de una organización ligada a su principio de organización; pero ese principio de organización es externo, es debido al hombre. Es aquí que la individualidad del sistema viviente se distingue de aquella de otros sistemas cibernéticos.

b) En efecto, está dotado de *autonomía,* autonomía **ciertamente relativa, debemos recordarnos (sin cesar), pero autonomía organizacional, organísmica y existencial. La auto-organización es, efectivamente, una meta-organización con respecto a los órdenes de organización preexistentes, con respecto, evidentemente,** a aquellos de las máquinas artificiales. Esa extraña relación, esta coincidencia entre lo *meta y lo auto* merece meditación.

En este caso, somos llevados a inocular en el objeto, mucho más profundamente que lo que lo hacía la Cibernética, algunos de los privilegios que, hasta ahora, eran del sujeto, lo que nos permite, al mismo tiempo, entrever cómo la subjetividad humana puede encontrar sus fuentes, sus raíces, en el así llamado mundo «objetivo».

Pero, al mismo tiempo que el sistema auto-organizador se desprende del ambiente y se distingue de él, y de allí su autonomía y su individualidad, se liga tanto más a ese ambiente al incrementar la apertura y el intercambio que acompañan a todo progreso de la complejidad: es auto-eco-organizador. Mientras que el sistema cerrado no tiene nada de individualidad, ni de intercambio que acompañan a todo progreso de la complejidad: es auto-eco-organizador. Mientras que el sistema cerrado no tiene nada de individualidad, ni de intercambios con el exterior, y establece relaciones muy pobres con el ambiente, el sistema auto-eco-organizador tiene su individualidad misma ligada a relaciones muy ricas, aunque dependientes, con el ambiente. Si bien más autónomo, está menos aislado. Necesita alimentos, materia/energía, pero también información, orden (Schrödinger). El ambiente está, de pronto, dentro de él y, como veremos, juega un rol co-organizador. El sistema

auto-eco-organizador no puede, entonces, bastarse a sí mismo, no puede ser totalmente lógico más que introduciendo, en sí mismo, al ambiente ajeno. No puede completarse, cerrarse, bastarse a sí mismo.

La complejidad

La idea de complejidad estaba mucho más diseminada en el vocabulario común que en el científico. Llevaba siempre una connotación de advertencia al entendimiento, una puesta en guardia contra la clarificación, la simplificación, la reducción demasiado rápida. De hecho, la complejidad tenía también delimitado su terreno, pero sin la palabra misma, en la Filosofía: en un sentido, la dialéctica, y en el terreno lógico, la dialéctica hegeliana, eran su dominio, porque esa dialéctica introducía la contradicción y la transformación en el corazón de la identidad.

En ciencia, sin embargo, la complejidad había surgido sin decir aún su nombre, en el siglo xx, en la micro-física y en la macro-física. La microfísica abría una relación compleja entre el observador y lo observado, pero también una noción más que compleja, sorprendente, de la partícula elemental que se presenta al observador ya sea como onda, ya como corpúsculo. Pero la microfísica era considerada como caso límite, como frontera... y se olvidaba que esa frontera conceptual concernía de hecho a todos los fenómenos materiales, incluidos los de nuestro propio cuerpo y los de nuestro propio cerebro. La macro-física, a su vez, hacía depender a la observación del lugar del observador y complejizaba las relaciones entre tiempo y espacio concebidas, hasta entonces, como esencias trascendentes e independientes.

Pero esas dos complejidades micro y macrofísicas eran rechazadas a la periferia de nuestro universo, si bien se ocupaban de fundamentos de *nuestra physis y* de caracteres intrínsecos de *nuestro cosmos.* Entre ambas, en el dominio físico, biológico, humano, la ciencia reducía la complejidad fenoménica a un orden simple y a unidades elementales. Esa simplificación, repitámoslo, había nutrido al impulso de la ciencia occidental desde el siglo xvii hasta fines del siglo xix. En el siglo xix y a comienzos del xx, la estadística permitió tratar la interacción, la interferencia.' Se trató de refinar, de trabajar variancia y covariancia, pero siempre de un modo insuficiente, y siempre dentro de la misma óptica reduccionista que ignora la realidad del sistema abstracto de donde surgen los elementos a considerar.

Es con Wiener y Ashby, los fundadores de la Cibernética, que la complejidad entra verdaderamente en escena en la ciencia. Es con von Neumann que, por primera vez, el carácter fundamental del concepto de complejidad aparece enlazado con los fenómenos de auto-organización.

¿Qué es la complejidad? A primera vista, es un fenómeno cuantitativo, una cantidad extrema de interacciones e interferencias entre un número muy grande de unidades. De hecho, todo sistema auto-organizador (viviente), hasta el más simple, combina un número muy grande de unidades, del orden del billón, ya sean moléculas en una célula, células en un organismo (más de diez billones de

7. El único ideal era el de aislar las variables en juego en las interacciones permanentes en un sistema, pero nunca el de considerar con precisión las interacciones permanentes del sistema. Así, paradójicamente, los estudios ingenuos, en la superficie de los fenómenos, eran mucho más complejos, es decir, en última instancia, «científicos», que los pretenciosos estudios cuantitativos sobre estadísticas inmensas, guiadas por pilotos de poco cerebro. Así lo eran, digo con falta de modestia, mis estudios fenoménicos que intentaban aprehender la complejidad de una transformación social multidimensional en una comunidad de Bretaña o, los estudios en vivo del florecimiento de los acontecimientos de Mayo del 68. Yo no tenía por método nada más que tratar de aclarar los múltiples aspectos de los fenómenos, e intentar aprehender las relaciones cambiantes. Relacionar, relacionar siempre, era un método más rico, incluso a nivel teórico, que las teorías blindadas, guarnecidas epistemológica y lógicamente, metodológicamente aptas para afrontar lo que fuere salvo, evidentemente, la complejidad de lo real.

células en el cerebro humano, más de treinta billones en el organismo).

Pero la complejidad no comprende solamente cantidades de unidades e interacciones que desafían nuestras posibilidades de cálculo; comprende también incertidumbres, indeterminaciones, fenómenos aleatorios. En un sentido, la complejidad *siempre está relacionada con el azar.*

De este modo, la complejidad coincide con un aspecto de incertidumbre, ya sea en los límites de nuestro entendimiento, ya sea inscrita en los fenómenos. Pero la complejidad no se reduce a la incertidumbre, *es la incertidumbre en el seno de los sistemas ricamente organizados.* nene que ver con los sistemas semi-aleatorios cuyo orden es inseparable de los azares que incluyen. La complejidad está así ligada a una cierta mezcla de orden y de desorden, mezcla íntima, a diferencia del orden desorden estadístico, donde el orden (pobre y estático) reina a nivel de las grandes poblaciones, y el desorden (pobre, por pura indeterminación) reina a nivel de las unidades elementales.

Cuando la Cibernética reconoció la complejidad fue para rodearla, para ponerla entre paréntesis, pero sin negarla: era el principio de la caja negra *(black-box);* se consideraban las entradas en el sistema *(inputs) y* las salidas *(outputs), lo* que permitía estudiar los resultados del funcionamiento de un sistema, la alimentación que necesitaba, relacionar *inputs y outputs,* sin entrar, sin embargo, en el misterio de la caja negra.

Pero el problema teórico de la complejidad es el de la posibilidad de entrar en las cajas negras. Es el de considerar la complejidad organizacional y la complejidad lógica. En este caso, la dificultad no está solamente en la renovación de la concepción del objeto, sino que está en revertir las perspectivas epistemológicas del sujeto, es decir, el observador científico; lo propiamente científico era, hasta el presente, eliminar la imprecisión, la ambigüedad, la contradicción. Pero hace falta aceptar una cierta imprecisión

y una imprecisión cierta, no solamente en los fenómenos, sino también en los conceptos, y uno de los grandes progresos de las matemáticas de hoy es el de considerar los *fuzzy sets, los* conjuntos imprecisos (cf. Abraham Moles, *Les sciences de l'imprecis,* Du Seuil, 1990).

Una de las conquistas preliminares en el estudio del cerebro humano es la de comprender que una de sus superioridades sobre la computadora es la de poder trabajar con lo insuficiente y lo impreciso; hace falta, de ahora en más, aceptar una cierta ambigüedad y una ambigüedad cierta (en la relación sujeto/objeto, orden/desorden, auto/hetero-organización. Hay que reconocer fenómenos inexplicables, como la libertad o la creatividad, inexplicables fuera del cuadro complejo que permite su aparición.

Von Neumann ha mostrado el acceso lógico a la complejidad. Trataremos de recorrerlo, pero no somos los dueños de las llaves del reino, y es allí donde nuestro viaje permanecerá inacabado. Vamos a entrever esa lógica, a partir de ciertas características exteriores, vamos a definir algunos de sus rasgos ignorados, pero no llegaremos a la elaboración de una nueva lógica, sin saber si ésta está fuera de nuestro alcance provisoriamente, o para siempre. Pero de lo que sí estamos persuadidos es de que si bien nuestro aparato lógico-matemático actual se «adapta» a ciertos aspectos de la realidad fenoménica, no se adapta a los aspectos verdaderamente complejos. Esto significa que debe desarrollarse y superarse en dirección a la complejidad. Es allí donde, a pesar de su sentido profundo de la lógica de la organización biológica, Piaget se detiene a orillas del Rubicón, y no busca más que acomodar la organización viviente (reducida esencialmente a la regulación), a la formalización lógico-matemática ya constituida. Nuestra única ambición será la de pasar el Rubicón y aventurarnos en las nuevas tierras de la complejidad.

mataremos de ir, no de lo simple a lo complejo, sino de la complejidad hacia aún más complejidad. Lo **simple,**

repitámoslo, no es más que un momento, un aspecto entre muchas complejidades (microfísica, macrofisica, biológica, psíquica, social). Trataremos de considerar las líneas, las tendencias de la complejización creciente, lo que nos permitirá, muy groseramente, determinar los modelos de baja complejidad, mediana complejidad, alta complejidad, en función de desarrollos de la auto-organización (autonomía, individualidad, riquezas de relación con el ambiente, aptitudes para el aprendizaje, inventiva, creatividad, etc.). Pero, finalmente, llegaremos a considerar, a partir del cerebro humano, los fenómenos verdaderamente sorprendentes de muy alta complejidad, y a proponer como noción nueva y capital para considerar el problema humano, a la *hipercomplejidad.*

El sujeto y el objeto

Así es que, con la teoría de la auto-organización y la de la complejidad, tocamos los sustratos comunes a la Biología y a la Antropología, al margen de todo biologismo y de todo antropologismo. Nos permiten, al mismo tiempo, situar los niveles de complejidad diferentes en que se ubican los seres vivientes, incluido el nivel de muy alta complejidad y tal vez de hipercomplejidad propio del fenómeno antropológico.

Tal teoría nos permite revelar la relación entre el universo físico y el universo biológico, y asegura la comunicación entre todas las partes de eso que llamamos lo real. Las nociones de Física y de Biología no deben ser reificadas. Las fronteras del mapa no existen en el territorio, sino sobre el territorio, con alambres de púa y aduaneros. Si el concepto de Física se agranda, se complejiza, todo es, entonces, Física. Digo, entonces, que la Biología, la Sociología, la Antropología, son ramas particulares de la Física; asimismo, si el concepto de, Biología se agranda, se complejiza, todo aquello que es sociológico y antropológico es, entonces, biológico. La Física, así como la Biología, dejan de ser reduccionistas, simplificadoras y se vuelven fundamentales. Esto es casi incomprensible cuando uno está en el paradigma disciplinario en el cual la Física, la Biología, la Antropología, son *cosas* distintas, separadas, no comunicantes.

Se trata, de hecho, de una apertura teórica, de una teoría abierta que vamos a esforzarnos por elaborar. El lector ya puede ver que esa teoría permite la emergencia, en su propio campo, de aquello que había sido hasta ahora rechazado fuera de la ciencia: el mundo y el sujeto.

La noción de sistema abierto se abre, en efecto, no solamente sobre la Física, por mediación de la Termodinámica, sino, más amplia, más profundamente sobre la *physis,* es decir, sobre la naturaleza ordenada/desordenada de la materia, sobre un devenir físico ambiguo que tiende a la vez al desorden (entropía) y a la organización (constitución de sistemas cada vez más complejos). Al mismo tiempo, la noción de sistema abierto llama a la noción de ambiente, y allí aparece, no más solamente la *physis* como fundamento material, sino el mundo como horizonte de realidad más vasto, abierto más allá al infinito (porque todo eco-sistema puede volverse sistema abierto dentro de otro eco-sistema más vasto, etc.); así es que la noción de eco-sistema, de agrandamiento en agrandamiento, se extiende por todos los azimuts, por todos los horizontes.

El sujeto emerge al mismo tiempo que el mundo. Emerge desde el punto de partida sistémico y cibernético, allí donde un cierto número de rasgos propios de los seres humanos (finalidad, programa, comunicación, etc.) son incluidos en el objeto-máquina. Emerge, sobre todo, a partir de la auto-organización, cuando autonomía, individualidad, complejidad, incertidumbre, ambigüedad, se vuelven los caracteres propios del objeto. Cuando, sobre todo, el término «auto» lleva en sí la raíz de la subjetividad.

Se puede concebir que, desde entonces, sin que hubiera un abismo epistemológico infranqueable, la auto-referencia llevará a la conciencia de sí, que la auto-reflexividad llevará a la reflexión, en suma, a que aparecieran «sistemas dotados de una capacidad de auto-organización tan elevada como para producir una misteriosa cualidad llamada conciencia de sí (conciousness or self-awareness)».[8]

Pero el sujeto emerge también en sus características existenciales que, desde Kierkegaard, han sido subrayadas. Lleva en sí su individualidad irreductible, su suficiencia (en tanto ser recursivo que se envuelve siempre sobre sí mismo) y su insuficiencia (en tanto que ser «abierto» indecidible en sí mismo). Lleva en sí la brecha, la fragmentación, la pérdida, la muerte, el más allá.

Así es que nuestro punto de vista cuenta con el mundo *y* reconoce al sujeto. Más aún, presenta a uno y otro de manera recíproca e inseparable: el mundo no puede aparecer como tal, es horizonte de un eco-sistema 'del eco-sistema, horizonte de la physis, no puede aparecer si no es para un sujeto pensante, último desarrollo de la complejidad auto-organizadora. Pero tal sujeto no ha podido aparecer más que al término de un proceso físico a través del cual se ha desarrollado a través de mil etapas, siempre condicionado por un eco-sistema volviéndose cada vez más rico y vasto, el fenómeno de la auto-organización. El sujeto y el objeto aparecen así como las dos emergencias últimas, inseparables de la relación sistema auto-organizador/eco-sistema.

Ahora bien, se puede entender que sistemismo y Cibernética son algo así como la primera etapa de una nave espacial que permite el lanzamiento de una segunda etapa, la teoría de ¡a auto-organización, la cual, a su vez, enciende una tercera etapa, epistemológica: la de las relaciones entre el sujeto y el objeto.

A partir de entonces, llegamos, sin duda, al punto crucial de la Física y de la Metafísica de occidente que, desde el siglo xvii funda a una y otra, al mismo tiempo que las opone irreductiblemente.

En efecto, la ciencia occidental se fundó sobre la eliminación positivista del sujeto a partir de la idea de que los objetos, al existir independientemente del sujeto, podían ser observados y explicados en tanto tales. La idea de universo de hechos objetivos, liberados de todo juicio de valor, de toda deformación subjetiva, gracias al método experimental y a los procedimientos de verificación, ha permitido el desarrollo prodigioso de la ciencia moderna. Ciertamente, como tan bien lo definiera Jacques Monod, se trata aquí de un postulado, es decir, de una posición acerca de la naturaleza de lo real y del conocimiento.

Dentro de ese marco de referencia, el sujeto es, o bien el «ruido», es decir, la perturbación, la deformación, el error, que hace falta eliminar a fin de lograr el conocimiento objetivo, o bien el espejo, simple reflejo del universo objetivo.

El sujeto es rechazado, como perturbación o como ruido, precisamente porque es indescriptible según los criterios del objetivismo: «No hay nada en nuestras teorías actuales del pensamiento que nos permita distinguir lógicamente entre un objeto como una piedra y un sujeto como unidad de conciencia, el cual aparece sólo como un seudo-objeto si lo ubicamos en el cuerpo de un animal o de un ser humano y lo llamamos Ego.» [9] El sujeto se vuelve fantasma del universo objetivo: «Es la misteriosa X que desafía la descripción en términos de predicados aplicables a un objeto contenido en el Universo.»

8. G. Gunther, "Cybernetical Ontology and transjunctionnal Operations», en Yovitz, Jacobi, Goldstein (ed.), *Self-organizing Systems,* Spartan Books, Washington, 1960, p. 331.

9. G. Gunther, *op. cit., p.* 383.

10. Íbid., p. 351.

Pero, rechazado de la ciencia, el sujeto se toma revancha en el terreno de la moral, la Metafísica, la ideología. Ideológicamente, es el soporte del humanismo, religión del hombre considerado como el *sujeto* que reina o debiera reinar sobre un mundo de objetos (a ser poseídos, manipulados, transformados). Moralmente, es el sitial indispensable de toda Ética. Metafísicamente, es la realidad última o primera que reubica al objeto como un pálido fantasma o, en el mejor de los casos, un espejo lamentable de las estructuras de nuestro entendimiento.

Desde todos esos aspectos, gloriosa o vergonzosamente, implícita o abiertamente, el sujeto ha sido transcendentalizado. Excluida del mundo objetivo, «la subjetividad o conciencia (ha sido identificada) con el concepto de algo transcendental que viene del Más Allá» (Gunther). Rey del Universo, huésped del Universo, el sujeto se despliega entonces en el reino no ocupado por la ciencia. A la eliminación positivista del sujeto le responde, desde el polo opuesto, la eliminación metafísica del objeto, el mundo objetivo se disuelve en el sujeto que piensa. Descartes es el primero que hizo surgir en toda su radicalidad esa dualidad que habría de marcar al Occidente moderno, postulando alternativamente al universo objetivo de la *res extensa,* abierto a la ciencia, y el *cogito* subjetivo, irreductible primer principio de realidad.

Luego, efectivamente, la dualidad del objeto y del sujeto se plantea en términos de disyunción, de repulsión, de anulación recíproca. El encuentro entre sujeto y objeto anula siempre a uno de los dos términos: o bien el sujeto se vuelve «ruido» *(noise),* falto de sentido, o bien es el objeto, en última instancia el mundo, el que se vuelve «ruido»: que importa el mundo «objetivo» para quien entiende al imperativo categórico de la ley moral (Kant), para quien vive el temblor existencial de la angustia y de la búsqueda (Kierkegaard). Si bien esos términos disyuntivos/repulsivos se anulan mutuamente, son, al mismo tiempo, inseparables. La parte de la realidad oculta por el objeto lleva nuevamente hacia el sujeto, la parte de la realidad oculta por el sujeto, lleva nuevamente hacia el objeto. Aún más: no hay objeto si no es con respecto a un sujeto (que observa, aísla, define, piensa), y no hay sujeto si no es con respecto a un ambiente objetivo (que le permite reconocerse, definirse, pensarse, etc., pero también *existir).*

El objeto *y* el sujeto, librados cada uno a sí mismo, son conceptos insuficientes. La idea de universo puramente objetivo está privada no solamente de sujeto sino también de ambiente, de más allá: es una idea de una extrema pobreza, cerrada sobre sí misma, que no reposa sobre nada que no fuera el postulado de la objetividad, rodeada por un vacío insondable que tiene en su centro, allá donde está el pensamiento de este universo, otro vacío insondable. El concepto de sujeto, ya sea obstaculizado a nivel empírico, ya sea hipertrofiado a nivel transcendental, está a su vez desprovisto de un ambiente y, aniquilando al mundo, se encierra en el solipsismo.

Así aparece la gran paradoja: sujeto y objeto son indisociables, pero nuestro modo de pensar excluye a uno u otro, dejándonos solamente libres de elegir, según el momento de la travesía, entre el sujeto metafísico y el objeto positivista. Y cuando el sabio elimina de su espíritu las ansiedades de su carrera profesional, los celos y las rivalidades profesionales, su mujer y su amante, para inclinarse sobre las cobayas, el sujeto súbitamente se anula, configurando un fenómeno tan sin precedentes que semeja el pasaje de un universo a otro a través de un hiperespacio en un relato de ciencia-ficción. Siendo el sujeto el reducto del conocimiento objetivo, se vuelve «ruido», porque es el observador, el sabio mismo… Este observador, este sabio que trabaja, precisamente, sobre el objeto, ha desaparecido. El gran misterio, a saber, que la objetividad científica deba necesariamente aparecer en el espíritu de un sujeto humano, es completamente eludido,

descartado o estúpidamente reducido al tema de la conciencia refleja.

Ahora bien, este tema del reflejo **es,** sin embargo, mucho más rico que lo que pudiera parecer, apenas dejamos de aplicar la solución del avestruz a una contradicción evidente.Trae a colación la paradoja del doble espejo. En efecto, el concepto positivista de objeto hace de la conciencia una realidad (espejo) y, al mismo tiempo, una ausencia de realidad (reflejo). Y se puede, efectivamente, afirmar que la conciencia, de manera sin duda incierta, refleja al mundo: pero si el sujeto refleja al mundo, eso puede también significar que el mundo refleja al sujeto. ¿Por qué «nuestro Ego que experimenta, persiste y piensa no se halla por ninguna parte en nuestra visión del mundo *(world picture)»? se* preguntaba Schrödinger. Y se respondía que era «porque él mismo es esa visión del mundo; es idéntico con el todo y no puede, entonces, ser contenido como una parte de ese todo».[11] Así es que el objeto puede ser espejo para el sujeto tanto como el sujeto para el objeto. Y Schrödinger muestra el rostro doble de la conciencia del sujeto: «Por una parte, es el teatro, el único teatro donde el conjunto del proceso del mundo tiene lugar, por la otra, es un accesorio insignificante que puede estar ausente sin afectar para nada al conjunto.» `

Finalmente, es interesante subrayar que la disyunción sujeto/objeto, haciendo del sujeto un «ruido», un «error», producía, al mismo tiempo, la disyunción entre el determinismo, propio del mundo de los objetos, y la indeterminación que se volvía lo propio del sujeto.

Dependiendo de que uno valorice al objeto, se valoriza, al mismo tiempo, al determinismo. Pero si uno valoriza

11. E. Shrödinger, *Mind and Matter,* Cambridge University Press, *1959, p. 52.*

12. Íbid., p. 64.

al sujeto, la indeterminación se vuelve, entonces, riqueza, bullir de posibilidades, ¡libertad! Y así toma forma el paradigma clave de Occidente: el objeto es lo cognoscible, lo determinable, lo aislable y, por lo tanto, lo manipulable. Contiene la verdad objetiva y, en ese caso, es *todo* para la ciencia, pero al ser manipulable por la técnica, es *nada.* El sujeto es lo desconocido, desconocido por indeterminado, por espejo, por extraño, por totalidad. Así es que en la ciencia de Occidente, el sujeto es el *todo-nada;* nada existe sin él, pero todo lo excluye; es como el soporte de toda verdad pero, al mismo tiempo, no es más que «ruido» y error frente al objeto.

Nuestro curso ha sido guiado, por una parte, por la microfisica donde sujeto y objeto se vuelven mutuamente relacionados, aunque permanecen incongruentes uno para el otro, por otra parte, por la Cibernética y el concepto de auto-organización. Ya nos hemos desenraizado de la alternativa determinismo/azar porque el sistema auto-organizador tiene necesidad de la indeterminación y del azar para su propia auto-determinación. Del mismo modo escapamos de la disyunción y de la anulación del sujeto y del objeto porque hemos partido del concepto de sistema abierto, que implica en sí mismo, ya en su carácter más elemental, la presencia consustancial del ambiente, es decir, la interdependencia sistema eco-sistema.

Si parto del sistema auto-eco-organizador y lo remonto, de complejidad en complejidad, llego finalmente a un sujeto reflexivo que no es otro que yo mismo que trato de pensar la relación sujeto-objeto. E inversamente, si yo parto de ese sujeto reflexivo para encontrar su fundamento o, al menos, su origen, encuentro mi sociedad, la historia de esa sociedad en la evolución de la humanidad, el hombre auto-eco-organizador.

Así es que el mundo está en el interior de nuestro espíritu, el cual está en el interior del mundo. En ese proceso, sujeto y objeto son constitutivos uno del otro. Pero eso

no arriba a una visión unificadora y armoniosa. No podemos escapar a un principio de incertidumbre generalizada. Así como en microfísica el observador perturba al objeto, el cual perturba su percepción, así también las nociones de objeto y de sujeto son profundamente perturbadas una por la otra: cada una abre una brecha en la otra. Hay, lo veremos, una incertidumbre fundamental, ontológica, sobre la relación entre el sujeto y el ambiente, que sólo puede resolverse por una decisión ontológica absoluta (falsa) sobre la realidad del objeto o la del sujeto. Una nueva concepción emerge tanto de la relación compleja del sujeto y del objeto, como del carácter insuficiente e incompleto de una y otra noción. El sujeto debe permanecer abierto, desprovisto de un principio de decidibilidad en sí mismo; el objeto mismo debe permanecer abierto, por una parte sobre el sujeto, por otra parte sobre su ambiente, el cual, a su vez, se abre necesariamente y continúa abriéndose más allá de los límites de nuestro entendimiento.

Esta restricción de conceptos, esta fisura ontológica, esta regresión de la objetividad, del determinismo, parecen aportar, como primer fruto, la regresión general del conocimiento, la incertidumbre...

Pero esta restricción necesaria es un estímulo para el conocimiento. El error ontológico era el de dejar cerrado, es decir, petrificado, los conceptos de base de la ciencia (y de la Filosofía). Hace falta, por el contrario, abrir la posibilidad de un conocimiento *a* la vez más rico *y* menos cierto. Se puede extrapolar, al conjunto de la ciencia, y más ampliamente al problema del conocimiento, lo que Niels Bohr había dicho después de la introducción del quántum en microfísica: «Al principio, esta situación pudiera parecer muy lamentable; pero a menudo en el curso de la historia de la ciencia, si bien los nuevos descubrimientos revelaron los límites de ideas cuyo valor universal nunca se había cuestionado, fuimos recompensados: nuestra visión se expandió, y nos volvimos capaces de conectar entre sí fenómenos que, hasta entonces, podían parecer contradictonos» (Niels Bohr).[13]

Coherencia y apertura epistemológica

El esfuerzo teórico cuyo movimiento indicamos, trabajando naturalmente sobre la relación sujeto-objeto, trabaja, al mismo tiempo, sobre la relación entre el investigador (en este caso yo mismo) y el objeto de su conocimiento: al traer consustancialmente un principio de incertidumbre y de autoreferencia, trae consigo un principio auto-crítico y auto-reflexivo; a través de esos dos rasgos, lleva ya, en sí mismo, su propia potencialidad epistemológica.

La epistemología tiene necesidad de encontrar un punto de vista que pueda considerar nuestro propio conocimiento como objeto de conocimiento, es decir, una meta-punto de vista, como en el caso en que un meta-lenguaje se constituye para considerar al lenguaje devenido objeto. al mismo tiempo, este meta-punto de vista debe permitir la auto-consideración crítica del conocimiento, enriqueciendo lit reflexividad del sujeto cognoscente.

Aquí, podemos esbozar el punto de vista epistemológico que permite controlar, es decir, criticar, trascender y reflexionar sobre nuestra teoría.

Es también el punto de vista que nos sitúa eco-sistémicamente al tomar conciencia de las determinantes/condicionamientos del ambiente. Es necesario considerar:

a) el punto de vista que, situándonos en el eco-sistema natural, nos incita a examinar los caracteres biológicos <del conocimiento; esta Biología del conocimiento se ocupa, evidentemente, de las formas cerebrales a *priori* constitu-

13. N. Bohr, *Lumière et vie,* Congrés international de thérapie par la lumiere, 1932.

tivas del conocimiento humano, y también de sus modos de aprendizaje a través del diálogo con el ambiente;

b) el punto de vista que nos sitúa en nuestro eco-sistema social *hic et nunc,* el cual produce los determinantes/condicionamientos ideológicos de nuestro conocimiento.

Así, la consideración del eco-sistema social nos permite distanciarnos de nosotros mismos, mirarnos desde el exterior, objetivarnos, es decir, reconocer, al mismo tiempo, nuestra subjetividad.

Pero ese esfuerzo, necesario, es insuficiente. Hay, entre el sistema cerebral humano y su ambiente, una incertidumbre fundamental que no puede ser evitada: la Biología del conocimiento nos muestra, en efecto, que no hay ningún dispositivo, en el cerebro humano, que permita distinguir la percepción de la alucinación, lo real de lo imaginario; hay asimismo incertidumbre acerca del carácter del conocimiento del mundo exterior, ya que este conocimiento está inscrito en los «patterns» de organización, fundamentalmente innatos. Del lado de la Sociología del conocimiento, llegamos igualmente a una incertidumbre irreductible: la Sociología del conocimiento nos permitirá relativizar nuestros conceptos, situarnos en el juego de las fuerzas sociales, pero no nos dirá nada cierto acerca de la validez intrínseca de nuestra teoría.

Nos hace falta, entonces, otro meta-sistema, *de carácter lógico,* que examine la teoría desde el punto de vista de su consistencia interna. Entramos aquí en el campo clásico de la Epistemología, pero nos chocamos con el problema de la indecibilidad gödeliana. El teorema de Gödel, aparentemente limitado a la lógica matemática, vale a *fortiori* para todo sistema teórico: demuestra que en un sistema formalizado, hay por lo menos una proposición que es indecidible: esa indecidibilidad abre una brecha en el sistema, que se vuelve, entonces, incierto. Es cierto que la proposición indecidible puede ser demostrada en otro sistema, en verdad un meta-sistema, pero éste tendrá también su brecha lógica.

Hay allí como una barrera infranqueable al logro del conocimiento. Pero se puede también ver allí una incitación a la superación del conocimiento, a la constitución de meta-sistemas, movimiento que, de meta-sistema en meta-sistema, hace progresar al conocimiento, pero hace siempre aparecer, al mismo tiempo, una nueva ignorancia y un nuevo desconocimiento.

Podemos ver entonces cómo es que esa incertidumbre está ligada a la teoría del sistema abierto. En efecto, el meta-sistema de un sistema abierto no puede más que ser, él mismo, abierto, y tiene, a su vez, necesidad de un meta-sistema. Hay entonces correspondencia entre la perspectiva abierta en la base de la teoría del sistema abierto y la brecha infinita abierta en la cima de todo sistema cognitivo por el teorema de Gódel.

Todo ello nos incita a una Epistemología abierta. La Epistemología, es necesario subrayar en estos tiempos de Epistemología armada, no es un punto estratégico a ocupar para controlar soberanamente todo conocimiento, rechazar toda teoría adversa, y atribuirse el monopolio de la verificación y, por lo tanto, de la verdad. La Epistemología no es pontificia ni judicial; es el lugar tanto de la incertidumbre como de la dialógica. En efecto, todas las incertidumbres que hemos revelado deben confrontarse, corregirse, las unas a las otras, ínter-dialogar sin que se pueda esperar siempre taponar con el esparadrapo ideológico la brecha última.

Es aquí que la expresión citada anteriormente de Niels Bohr, según la cual una limitación al conocimiento se transforma en una ampliación del conocimiento, cobra su pleno sentido epistemológico y teórico.

Todo progreso importante del conocimiento, como lo ha señalado Kuhn, se opera necesariamente por la quiebra

y la ruptura de sistemas cerrados, que no tienen dentro de ellos mismos la aptitud de la transcendencia. Se opera entonces, cuando una teoría se muestra incapaz de integrar observaciones cada vez más centrales, una verdadera revolución, que quiebra en el sistema aquello que le daba tanto su coherencia como su clausura. Una teoría sustituye a la antigua teoría y, eventualmente, integra a la antigua teoría, provincializándola y relativizándola.

Ahora bien, esta visión de la evolución como transcendencia de un sistema y constitución de un meta-sistema, vale no solamente para las ideas científicas, sino también para los sistemas auto-eco-organizadores vivientes. Y reencontramos una vez más una coincidencia necesaria para nuestra ligazón epistémico-teórica. La teoría de la auto-organización lleva naturalmente en ella el principio y la posibilidad de una Epistemología que, lejos de volver a encerrarla solipsísticamente en sí misma, confirma y profundiza sus dos aspectos fundamentales: la apertura y la reflexividad (auto) y sus dos relaciones fundamentales, eco-sistémicas y meta-sistémicas.

Así es que, lejos de intentar una unificación rígida, podemos asegurar una conexión laxa, pero indispensablemente, entre apertura sistémica y brecha gódeliana, incertidumbre empírica e indecibilidad teórica, apertura física/termodinámica y apertura epistémica/teórica.

Podemos, en fin, darle un sentido epistémico a nuestra concepción abierta de la relación sujeto-objeto. Esta concepción nos indica que el objeto debe ser concebido en su eco-sistema y más aún en un mundo *abierto* (que el conocimiento no puede completar) y en un meta-sistema, una teoría a elaborar en la cual sujeto *y* objeto serían ambos integrables.

El sujeto aislado se encierra en las dificultades insuperables del solipsismo. La noción de sujeto no cobra sentido más que dentro de un eco-sistema (natural, social, familiar, etc.) y debe ser integrada en un meta-sistema.

Cada una de las nociones, sujeto y objeto, en la medida en que se presentan como absolutas, dejan ver, entonces, un hiato enorme, ridículo, infranqueable. Pero si esas nociones reconocen ese hiato, el mismo se vuelve, entonces, apertura de una noción hacia la otra, apertura al mundo, apertura hacia una eventual transcendencia de la alternativa, hacia un eventual progreso del conocimiento.

Recapitulemos: la concepción compleja que tratamos de elaborar llama a y aporta los medios para la autocrítica. Llama en un desarrollo natural a la revisión epistemológica; conlleva verdades biodegradables, es decir, mortales, es decir, vivientes.

Scienza ***nuova***

Así es que venimos de esbozar, atravesando la Cibernética, el Sistemismo, la Teoría de la Información, el discurso que nos proponemos desarrollar. Estos esbozos preliminares esquematizan, de manera, por cierto, nada cronológica, sino de manera más bien lógica, mi propio itinerario. El mismo me ha hecho entrar en la Biología, para volver a salir, entrar en la Teoría de Sistemas, la Cibernética, para también volver a salir, interrogar a las ciencias avanzadas que vuelven a cuestionar el viejo paradigma de disyunción/reducción/simplificación.

Esto nos ha servido para limpiar el terreno y reconsiderar teorías ricas en tesoros ignorados, pero cuya superficie iluminada refleja la chatura tecnocrática (Cibernética, Teoría de Sistemas). Al mismo tiempo, se puede ver que el discurso que emprendo está ya esbozado por todas partes, que la mayor parte de esos esbozos son antiguos, algunos de más de veinte años. Yo no pretendo llevar el discurso a su realización (tanto más en la medida en que he mostrado que no puede ser más que inacabado). Procediendo por ruptura, integración y reflexión, he querido tratar de dar-

le una forma. He querido situarme en un lugar en movimiento (no tanto el lugar-trono en el que siempre pretenden sentarse los doctrinarios arrogantes), en un pensamiento complejo que conecte la teoría a la metodología, a la Epistemología, y aun a la Ontología.

En efecto, ya se puede ver que la teoría no se rompe en el pasaje de lo físico a lo biológico, de lo biológico a lo antropológico, sino que establece, en cada uno de esos niveles, un lazo meta-sistémico, de la entropía a la neguentropía, de la neguentropía a la Antropología (hipercomplejidad). Llama a una metodología a la vez abierta (que integra a lo antiguo) y específica (la descripción de unidades complejas).

Esta teoría supone y explícita una Ontología, que no solamente pone el acento sobre la relación en detrimento de la sustancia, sino que también pone el acento sobre las emergencias, las interferencias, como fenómenos constitutivos del objeto. No hay más que una red formal de relaciones, hay *realidades,* pero que no son esencias, que no son de una sola sustancia, que son compuestas, producidas por los juegos sistémicos, pero dotadas, de todos modos, de una cierta autonomía.

Finalmente, y sobre todo, lo que hemos querido y creímos encontrar, es el punto articular para las investigaciones fundamentales, un conjunto teórico/metodológico/ /epistemológico, a la vez coherente y abierto. Lo creemos mucho más coherente que todas las otras teorías que se extienden sobre un dominio igualmente vasto pero se reducen a repetir incansablemente sus generalidades. Lo creemos mucho más vasto y más abierto que todas las otras teorías coherentes. Lo creemos más lógico y más vasto que todas las otras teorías abiertas (que caen en el eclecticismo, faltas de una columna vertebral). Vamos a intentar aquí un discurso multidimensional no totalitario, teórico pero no doctrinario (la doctrina es la teoría cerrada, autosuficiente, por lo tanto insuficiente), abierto a la

incertidumbre y a la transcendencia; no ideal/idealista, sabiendo que la cosa no será nunca totalmente encerrada en el concepto, el mundo jamás aprisionado en el discurso.

Tal es la idea de la *scienza nuova.* Este término, que hemos tomado de Vico, en un contexto y un texto diferentes, quiere indicar que nuestro esfuerzo se sitúa en una modificación, una transformación, un enriquecimiento del concepto actual de ciencia que, como lo había dicho Bronowski, no es «ni absoluto, ni eterno». Se trata de una transformación multidimensional de aquello que entendemos por ciencia, que concierne a aquello que parece constituir a algunos de sus intangibles imperativos, comenzando por la inevitabilidad de la parcelación disciplinaria y el fraccionamiento teórico.

Por la unidad de la ciencia

Postulamos la posibilidad y, al mismo tiempo, la necesidad de una unidad de la ciencia. Una unidad tal es evidentemente imposible e incomprensible dentro del marco actual en el cual miríadas de datos se acumulan en los alvéolos disciplinarios cada vez más estrechos y taponados. Es imposible dentro del marco en el que las grandes disciplinas parecen corresponder a esencias y a materias heterogéneas: lo físico, lo biológico, lo antropológico. Pero es concebible en el campo de una physis generalizada.

Bien entendida, una tal unificación, no tendría ningún sentido, si fuera únicamente reduccionista, reduciendo al nivel más simple de organización los fenómenos de organización compleja; sería insípida si se hiciera efectiva envolviéndose en una generalidad omnipresente, como la palabra sistema. Sólo tiene sentido si es capaz de aprehender, al mismo tiempo, unidad y diversidad, continuidad y rupturas. Pero nos parece bien que eso sea posible en una teoría de la auto-eco-organización, abierta a una teoría ge-

neral de la physis. Física, Biología, Antropología, dejan de ser entidades cerradas, pero no pierden su identidad. La unidad de la ciencia respeta a la Física, a la Biología, a la Antropología, pero golpea al fisicismo, al biologismo, al antropologismo (Fig. 1).

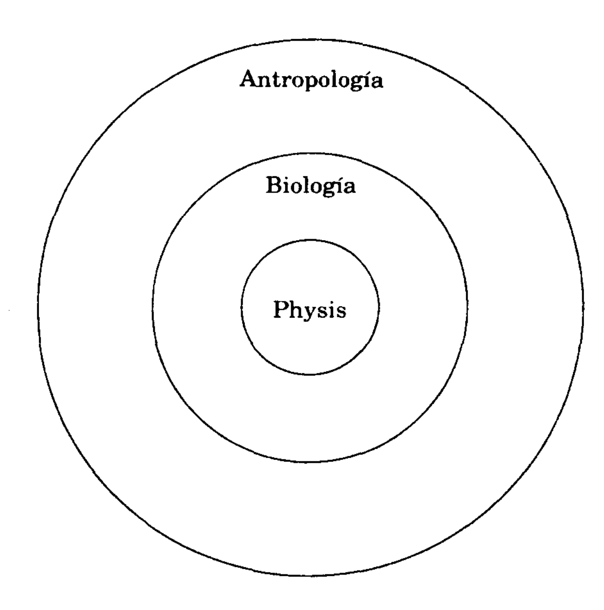


Figura 1

Se ve la diferencia con la tentativa de unidad de la ciencia lanzada por el positivismo lógico. aquél no ha podido más que jugar el rol de una Epistemología armada que prohibía llevar la mirada allí donde se debe precisamente mirar hoy en día, hacia lo incierto, lo ambiguo, lo contradictorio.

Como siempre, una teoría que se quiere fundamental escapa al campo de las disciplinas, las atraviesa, como lo han hecho, aunque cada uno con su propia ceguera y su propia arrogancia, el marxismo, el freudismo, el estructuralismo.

Es decir, que la perspectiva aquí es transdisciplinaria. Transdisciplinaria significa, hoy, indisciplinaria. Toda una enorme institución burocratizada —la ciencia—, todo un cuerpo de principios, resiste al menor cuestionamiento, rechaza con violencia *y* desprecio como «no científico» todo lo que no corresponde al modelo.

Pero hay una incertidumbre en el concepto de ciencia, una brecha, una apertura, y toda pretensión de definir las fronteras de la ciencia de manera segura, toda pretensión al monopolio de la ciencia es, por eso mismo, no científica. Me aplastaran hasta la muerte (mi muerte y su muerte) por las inocentes verdades que digo aquí mismo. Pero hacía falta que las dijera, porque la ciencia se ha vuelto ciega por su incapacidad de controlar, prever, incluso concebir su rol social, por su incapacidad de integrar, articular, reflexionar sus propios conocimientos. Si, efectivamente, el espíritu humano no puede aprehender el enorme conjunto del saber disciplinario, hace falta, entonces, cambiar, ya sea al espíritu humano, ya sea al saber disciplinarizado.

La integración de las realidades expulsadas por la ciencia clásica

La nueva unidad de la ciencia no cobra sentido más que con el retorno de los expulsados durante los siglos XVIII y xix, que se reintegran lentamente, localmente u ocasionalmente a las ciencias. Esa expulsión correspondió, tal vez, a una necesaria puesta entre paréntesis que fue, por lo demás, heurística, porque permitió el extraordinario desarrollo de las ciencias; pero fue también, quizás, una debilidad de mucho peso que ahora asfixia, sofoca, a la nueva y necesaria metamorfosis.

Así es que se trata no solamente de reconocer la presencia, sino de integrar, a lo aleatorio, tanto en su carácter

de imprevisibilidad, como en su carácter de evento; [14] no se trata más, solamente, de localizar de manera estadística, sino de concebir, en su carácter radical y polidimensional, a la *información,* concepto no reductible a la materia y a la energía. Se trata de integrar siempre al ambiente, incluido hasta en la concepción de mundo. Se trata de integrar al ser auto-eco-organizado, hasta en el concepto de sujeto.

Se trata al menos de reconocer aquello que ha quedado siempre silenciado en las teorías de la evolución: la inventividad y la creatividad. La creatividad ha sido reconocida por Chomsky como un fenómeno antropológico de base. Hace falta agregar que la creatividad marca todas las evoluciones biológicas de manera aún más novedosa que a la evolución histórica, la cual está aún lejos de haber redescubierto todas las invenciones de la vida, comenzando por la maravilla constituida por la célula.

La ciencia clásica había rechazado al accidente, al evento, a lo aleatorio, a lo individual. Toda tentativa de reintegrarlos no podía más que parecer anti-científica dentro del marco del viejo paradigma. El mismo había rechazado al cosmos y al sujeto. Había rechazado al alfa y al omega, para mantenerse en una banda media, pero desde entonces, esa banda media, esa alfombra voladora, a medida que avanzamos más en lo macro (Astronomía, teoría de la relatividad) y en lo micro (Física de las partículas), se reveló pobre y al mismo tiempo mítica. Los problemas esenciales, los grandes problemas del conocimiento, eran siempre reenviados al cielo, se volvían fantasmas errantes de la Filosofia: el Espíritu, la Libertad. La ciencia, al mismo tiempo, se volvía cada vez más exangüe, pero su fracaso en tanto sistema de comprensión estaba enmascarado por su éxito en tanto sistema de *manipulación.*

14. Pero era necesario, al mismo tiempo, romper el marco objetivo/metafísico dentro del cual el azar era Absurdo, para pasar a un nivel de la relación entre el observador y la observación, el sujeto *y* el objeto, el sistema y el ecosistema, dentro del cual pudiéramos reencontrarnos siempre con el azar, es decir, con un hiato dentro de la determinación *y* la predicción. E. Morin, «L'événement sphynx», *Communications: VÉvénement,* 18, 1972.

Lo que propone ahora la *scienza nuova,* es simplemente algo cuyas consecuencias serán incalculables: no solamente el objeto debe ser adecuado a la ciencia, la ciencia debe también ser adecuada a su objeto.

La superación de las alternativas clásicas

A lo largo del camino que hemos seguido, se ve que las alternativas clásicas pierden su carácter absoluto o, más bien, cambian de carácter: el «o bien/o bien» sustituye tanto al «ni/ni» como al «y/y». Así sucede, hemos visto, con la oposición entre unidad/diversidad, azar/necesidad, cantidad/cualidad, sujeto/objeto; así sucede, hace falta indicar ahora, con la alternativa holismo/reduccionismo. En efecto, el reduccionsimo ha suscitado siempre, por oposición, una corriente «holística» fundada sobre la preeminencia del concepto de globalidad o totalidad; pero siempre, la totalidad no ha sido más que un cajón de sastre que incluía demasiado, sin importar qué ni cómo: cuanto más plena se volvía la totalidad, más se volvía vacía. Lo que queremos desarrollar ahora, más allá del reduccionismo y del holismo, es la idea de unidad compleja, que enlaza al pensamiento analítico-reduccionista y al pensamiento global, en una dialectización cuyas premisas proponemos. Esto significa que si la reducción —la búsqueda de unidades elementales simples, la descomposición de un sistema en sus elementos, el origen de lo complejo en lo simple sigue siendo un carácter esencial del espíritu científico, no es ni la única ni, sobre todo, la última palabra.

Así es que la *scienza nuova no* destruye a las alternativas clásicas, no aporta la solución monista que sería la esencia de la realidad. Pero los términos alternativos se vuelven términos antagonistas, contradictorios y, al mis-

mo tiempo, complementarios en el seno de una visión más amplia que deberá reencontrar y afrontar nuevas alternativas.

El cambio paradigmático

Sentimos, ahora, que nos acercamos a una revolución considerable (tan considerable que, tal vez, no tenga lugar), una que concierne al gran paradigma de la ciencia occidental (y de manera correlativa, a la Metafísica que es tanto su negativo, como su complemento). Repitámoslo, las fallas, las fisuras, se multiplican en ese paradigma, pero siempre se mantiene.

Lo que afecta a un paradigma, es decir, la clave de todo un sistema de pensamiento, afecta a la vez a la Ontología, a la Metodología, a la Epistemología, a la Lógica, y en consecuencia, a la práctica, a la sociedad, a la política. La Ontología de Occidente estaba fundada sobre entidades cerradas, como ser la sustancia, la identidad, la causalidad (linear), el sujeto, el objeto. Esas entidades no se comunicaban entre ellas, las oposiciones provocaban la repulsión o la anulación de un concepto por el otro (como sujeto/objeto); la «realidad» podía entonces ser englobada mediante ideas claras *y* distintas.

En ese sentido, la metodología científica era reduccionista y cuantitativa. Reduccionista, porque hacía falta llegar a unidades elementales incapaces de ser descompuestas, que eran las únicas capaces de ser englobadas en forma clara y distinta; cuantitativa, porque esas unidades discretas podían servir de base a todas las computaciones. La lógica de Occidente era una lógica homeostática, destinada a mantener el equilibrio del discurso mediante la expulsión de la contradicción y del error; ella controlaba o guiaba todos los desarrollos del pensamiento, pero ella misma se presentaba ante la evidencia como no desarro-

llable. La epistemología jugaba siempre el rol verificador del aduanero o el rol prohibidos del gendarme.

La imaginación, la iluminación, la creación, sin las cuales el progreso de la ciencia no hubiera sido posible, no entraban en las ciencias más que ocasionalmente: eran, lógicamente, no dignas de atención, y, epistemológicamente, siempre condenables. Se ha hablado de ellas en las biografías de los grandes sabios, pero nunca en los manuales y los tratados, en los que, por lo tanto, una sombría compilación estaba constituida, como en los yacimientos subterráneos de carbón, por la fosilización y la compresión de aquello que, en su origen, habían sido fantasías, hipótesis, proliferación de ideas, inventos, descubrimientos.

Pero ese paradigma de Occidente, hijo de la herencia fecunda de la esquizofrénica dicotomía cartesiana y del puritanismo clerical, gobierna también al doble carácter de la praxis occidental, por una parte antropocéntrica, etnocéntrica, egocéntrica, cuando se trata del sujeto (porque está fundada sobre la auto-adoración del sujeto: hombre, nación o etnia, individuo); por otra parte *y* correlativamente manipuladora, congeladamente «objetiva», cuando se trata del objeto. Ese paradigma no existe si no es en relación con la identificación de la racionalización con la eficacia, de la eficacia con los resultados cuantificables; es inseparable de toda una tendencia clasificatoria, reificatoria, etc., tendencia corregida, a veces fuertemente, apenas otras veces, por contra-tendencias aparentemente «irracionales», «sentimentales», románticas, poéticas.

Efectivamente, de la parte a la vez grávida y pesada, etérea y onírica de la realidad humana (y tal vez de la realidad del mundo) se ha hecho cargo lo irracional, parte maldita y bendita donde la poesía se atiborra y se descarga de sus esencias, las cuales, filtradas y destiladas, podrían y deberían un día llamarse ciencia.

Entrevemos con claridad, entonces, lo radical y lo amplio de la reforma paradigmática. Se trata, en un sentido,

de aquello que sería lo más simple, lo más elemental, lo más «pueril»: cambiar las bases de partida del razonamiento, las relaciones asociativas y repulsivas entre algunos conceptos iniciales, pero de los cuales depende toda la estructura del razonamiento, todos los desarrollos discursivos posibles. Y se entiende claramente qué es lo más difícil. Porque no hay nada más fácil que explicar algo dificil a partir de premisas simples admitidas a la vez por el que habla y el que escucha, nada más simple que perseguir un razonamiento sutil por los rieles que incluyen los mismos cambios de carril y los mismos sistemas de señales. Pero no hay nada más dificil que modificar el concepto angular, la idea masiva y elemental que sostiene todo el edificio intelectual.

Porque es, evidentemente, toda la estructura del sistema de pensamiento la que se halla transtornada, transformada, es toda una enorme estructura de ideas la que colapsa. He aquí aquello para lo cual hay que prepararse.

Parte 3